

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-259573

(43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl.

G11B 27/00

G06F 15/00

G11B 20/12

H04N 5/76

H04N 5/92

(21)Application number : 08-063590

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 19.03.1996

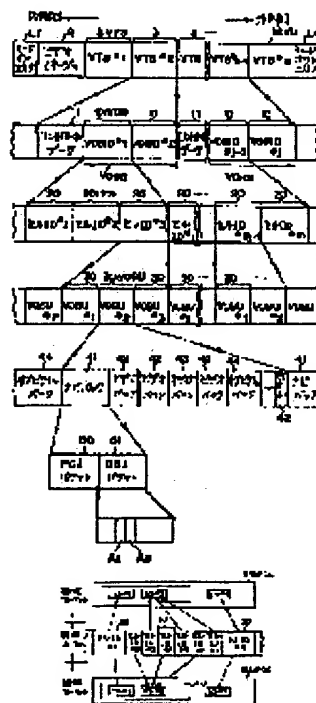
(72)Inventor : TOZAKI AKIHIRO
YOSHIMURA RYUICHIRO
SAWABE TAKAO
MORIYAMA YOSHIAKI
YAMAMOTO KAORU
YOSHIO JUNICHI

(54) INFORMATION-RECORDING MEDIUM, RECORDING APPARATUS AND REPRODUCING APPARATUS THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To jump and reproduce information in an optimum reproducing method by recording in an information-recording medium which of a plurality of reproducing methods is used to reproduce information as a jump reproduction method selection information piece.

SOLUTION: In a DVD-I, one cell 20 is actually divided to a plurality of interleaved units IU in some cases when recorded. In reproducing the cell based on a PGC 61B, only interleaved units IU constituting the cell 20 corresponding to an ID number 3 are continuously detected and reproduced. When one cell 20 is divided into a plurality of interleaved units IU at the recording time according to a producer's intention, even when a PGC 61 including the cell 20 of a skipped ID number is to be reproduced, signals output from a track buffer 83 are never interrupted, enabling an audience to view and listen to reproduced images without interruptions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

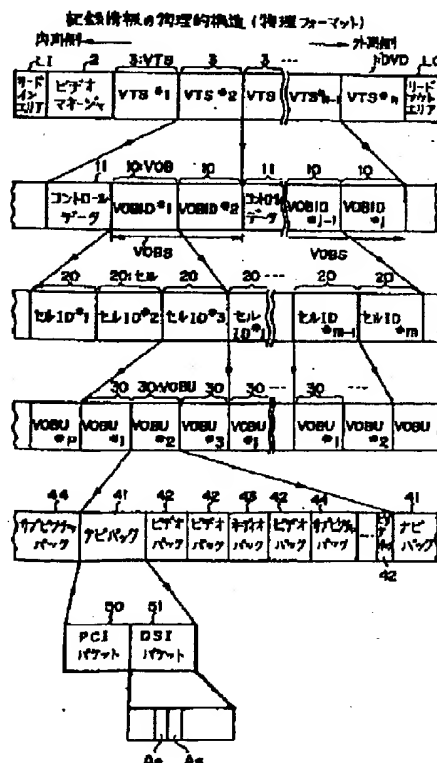
THIS PAGE BLANK (USPTO)

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)10月3日

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

[最終頁に続く](#)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 再生手段と、再生制御手段と、ユーザーの指令にตอบสนองして対応するジャンプ先位置に強制的にジャンプして再生を継続するジャンプ再生制御手段と、を有する再生装置により再生される情報記録媒体であつて、

各々が前記再生手段により時間的に連続して再生される複数の第 1 情報片と、

集合して前記第 1 情報片を構成し、各々が前記情報記録媒体上に連続的に位置する複数の第 2 情報片と、

集合して前記第 2 情報片を構成し、各々が独立して再生可能であると共に前記ジャンプ再生制御手段によるジャンプ再生の単位となる複数の第 3 情報片と、

前記第 3 情報片に含まれ、前記再生手段により連続的に再生される前記第 2 情報片の再生順序及び再生方法に関連する関連情報片と、

前記再生制御手段により参照され、前記複数の第 1 情報片の再生順序及び再生方法に関する再生制御情報片と、を含む情報記録媒体において、

前記再生制御情報片は、ジャンプ再生時において前記ジャンプ再生制御手段により実行される複数のジャンプ再生方法のうちの一を選択するジャンプ再生方法選択情報片を含むことを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 2】 再生手段と、再生制御手段と、ユーザーの指令にตอบสนองして対応するジャンプ先位置に強制的にジャンプして再生を継続するジャンプ再生制御手段と、を有する再生装置により再生される情報記録媒体であつて、

各々が前記再生手段により時間的に連続して再生される複数の第 1 情報片と、

集合して前記第 1 情報片を構成し、各々が前記情報記録媒体上に連続的に位置する複数の第 2 情報片と、

集合して前記第 2 情報片を構成し、各々が独立して再生可能であると共に前記ジャンプ再生制御手段によるジャンプ再生の単位となる複数の第 3 情報片と、

前記第 3 情報片に含まれ、前記再生手段により連続的に再生される前記第 2 情報片の再生順序及び再生方法に関連する関連情報片と、

前記再生制御手段により参照され、前記複数の第 1 情報片の再生順序及び再生方法に関する再生制御情報片と、

を含む情報記録媒体において、前記関連情報片は、ジャンプ再生時において前記ジャンプ再生制御手段により実行される複数のジャンプ再生方法のうちの一を選択するジャンプ再生方法選択情報片を含むことを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 3】 前記複数の第 1 情報片は、前記再生順序における同一の再生時間帯に対応する複数の選択可能情報片を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報記録媒体。

【請求項 4】 前記ジャンプ再生方法選択情報片は、前

記ジャンプ再生におけるジャンプ先位置に基づいて決定されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の情報記録媒体。

【請求項 5】 前記ジャンプ再生方法選択情報片は、前記複数の選択可能情報片のジャンプ再生の方法に基づいて決定されることを特徴とする請求項 3 記載の情報記録媒体。

【請求項 6】 各々が時間的に連続して再生される複数の第 1 情報片と、集合して前記第 1 情報片を構成し、各々が情報記録媒体上に連続的に位置する複数の第 2 情報片と、集合して前記第 2 情報片を構成し、各々が独立して再生可能であると共にジャンプ再生の単位となる複数の第 3 情報片と、前記第 3 情報片に含まれ、連続的に再生される複数の第 2 情報片の再生順序及び再生方法に関連する関連情報片と、前記複数の第 1 情報片の再生順序及び再生方法に関する再生制御情報片と、ジャンプ再生時において前記ジャンプ再生制御手段により実行される複数のジャンプ再生方法のうちの一を選択するジャンプ再生方法選択情報片と、を含む情報記録媒体の再生装置において、

前記関連情報片を参照して、前記第 2 情報片を連続的に再生することにより前記第 1 情報片を再生する再生手段と、

前記再生制御情報片を参照して、前記再生手段による前記第 1 情報片の再生を制御する再生制御手段と、

ユーザーの指令にตอบสนองして、前記再生手段を、対応するジャンプ先位置に強制的にジャンプし、前記ジャンプ先位置に存在する第 3 情報片を再生するように制御するジャンプ再生制御手段と、を有し、前記ジャンプ再生制御手段は、前記ジャンプ再生方法選択情報片により示されるジャンプ再生方法により前記再生手段を制御することを特徴とする再生装置。

【請求項 7】 連続的な内容を有する情報を時間的に分割して、独立して再生可能な複数の第 3 情報片を作成する第 3 情報片作成手段と、

製作者の入力に応じて、前記第 3 情報片の集合により構成される第 2 情報片の再生順序及び再生方法に関する関連情報片を作成する関連情報片作成手段と、

前記関連情報片を前記第 3 情報片に含め、前記関連情報片を含む複数の第 3 情報片により第 2 情報片を作成する第 2 情報片作成手段と、

製作者の入力に応じて、前記第 2 情報片の集合により構成される第 1 情報片の再生順序及び再生方法に関する再生制御情報片を作成する再生制御情報片作成手段と、複数の前記第 2 情報片により第 1 情報片を作成する第 1 情報片作成手段と、

製作者の指示に対応して、ジャンプ再生時における複数のジャンプ再生方法のうちの一を選択するジャンプ再生方法選択情報片を作成するジャンプ再生方法特定情報片作成手段と、

前記第 1 情報片、前記再生制御情報片、及び、前記ジャンプ再生方法選択情報片を情報記録媒体上に形成する記録手段と、を有することを特徴とする情報記録媒体の記録装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、DVD に代表される画像、音声等の情報を高密度に記録可能な高密度光ディスク等の情報記録媒体、並びに当該情報記録媒体から情報を再生するための再生装置の技術分野に属する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来は、画像、音声等の情報が記録された光ディスクとしては、いわゆるLD (Laser Disk)、CD (Compact Disk) 等が広く一般化している。

【 0 0 0 3 】これらのLD 等においては、画像情報や音声情報が、各LD 等が有する再生開始位置を基準とした夫々の情報を再生すべき時刻を示す時間情報と共に記録されている。このため、記録されている情報を記録されている順序で再生する一般的な通常再生の他、例えば、CD においては、記録されている複数の曲のうち、聞きたい曲のみを抽出して聞いたり、再生順序をランダムに変えて聞く等の再生が可能である。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記LD 等においては、表示される画像や再生される音声について視聴者が選択枝をもち、当該視聴者がそれらを選択して視聴する等のいわゆるインタラクティブな変化に富んだ再生はできないという問題点があった。

【 0 0 0 5 】すなわち、例えば、LD に記録されている外国映画を視聴する場合に、画面に表示されている字幕で用いられている言語を選択して（例えば、日本語の字幕と原語の字幕を選択して）表示させたり、又はCD に記録されている音楽を聴取する場合に、その音楽の音声を選択する（例えば、英語の歌詞で聞くか或は日本語の歌詞で聞くかを選択する）ことができないのである。

【 0 0 0 6 】一方、現在、上記従来のCD に対して、光ディスク自体の大きさを変えずに記憶容量を約 1 0 倍に向上させた光ディスクであるDVD についての提案や開発が盛んであるが、DVD のようなメディアにおいて、ユーザーの希望の箇所の情報を再生させるサーチ再生若しくはジャンプ再生をどのように行なうかは問題である。特に、DVD のような複数の情報片が独立的に記録された情報記録媒体においては、LD 等のように情報が連続的に記録されたメディアの場合に行なわれるジャンプ再生等の手法をそのまま適用することができない。

【 0 0 0 7 】そこで、本発明の課題は、DVD 等の複数の情報片が独立的に記録された情報記録媒体において、サーチ再生、ジャンプ再生等の特殊再生を不都合なく行なうことのできる情報記録媒体、そのように情報を記録

するための記録装置及びそのように情報が記録された情報記録媒体を再生する再生装置を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】上記課題に鑑み、請求項 1 記載の発明は、再生手段と、再生制御手段と、ユーザーの指令に応答して対応するジャンプ先位置に強制的にジャンプして再生を継続するジャンプ再生制御手段と、を有する再生装置により再生される情報記録媒体であって、各々が前記再生手段により時間的に連続して再生される複数の第 1 情報片と、集合して前記第 1 情報片を構成し、各々が前記情報記録媒体上に連続的に位置する複数の第 2 情報片と、集合して前記第 2 情報片を構成し、各々が独立して再生可能であると共に前記ジャンプ再生制御手段によるジャンプ再生の単位となる複数の第 3 情報片と、前記第 3 情報片に含まれ、前記再生手段により連続的に再生される前記第 2 情報片の再生順序及び再生方法に関連する関連情報片と、前記再生制御手段により参照され、前記複数の第 1 情報片の再生順序及び再生方法に関する再生制御情報片と、を含む情報記録媒体において、前記再生制御情報片は、ジャンプ再生時において前記ジャンプ再生制御手段により実行される複数のジャンプ再生方法のうちの一を選択するジャンプ再生方法選択情報片を含むように構成する。

【 0 0 0 9 】上記の情報記録媒体によれば、再生制御情報片及び関連情報片に基づいて、第 1 情報片及び第 2 情報片が再生される。また、ユーザーの指令によりジャンプ再生が必要となった場合には、ジャンプ再生方法選択情報片に基づいて最適なジャンプ再生が行なわれる。

【 0 0 1 0 】また、請求項 2 記載の発明は、再生手段と、再生制御手段と、ユーザーの指令に応答して対応するジャンプ先位置に強制的にジャンプして再生を継続するジャンプ再生制御手段と、を有する再生装置により再生される情報記録媒体であって、各々が前記再生手段により時間的に連続して再生される複数の第 1 情報片と、集合して前記第 1 情報片を構成し、各々が前記情報記録媒体上に連続的に位置する複数の第 2 情報片と、集合して前記第 2 情報片を構成し、各々が独立して再生可能であると共に前記ジャンプ再生制御手段によるジャンプ再生の単位となる複数の第 3 情報片と、前記第 3 情報片に含まれ、前記再生手段により連続的に再生される前記第 2 情報片の再生順序及び再生方法に関連する関連情報片と、前記再生制御手段により参照され、前記複数の第 1 情報片の再生順序及び再生方法に関する再生制御情報片と、を含む情報記録媒体において、前記関連情報片は、ジャンプ再生時において前記ジャンプ再生制御手段により実行される複数のジャンプ再生方法のうちの一を選択するジャンプ再生方法選択情報片を含むように構成する。

【 0 0 1 1 】上記の情報記録媒体によれば、再生制御情報片及び関連情報片に基づいて、第 1 情報片及び第 2 情

報片が再生される。また、ユーザーの指令によりジャンプ再生が必要となった場合には、ジャンプ再生方法選択情報片に基づいて最適なジャンプ再生が行なわれる。

【 0 0 1 2 】 また、請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載の情報記録媒体において、前記複数の第 1 情報片は、前記再生順序における同一の再生時間帯に対応する複数の選択可能情報片を含むように構成される。

【 0 0 1 3 】 従って、複数の選択可能情報片から選択的に再生を行うことができる。また、請求項 4 記載の発明は、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の情報記録媒体において、前記ジャンプ再生方法選択情報片は、前記ジャンプ再生におけるジャンプ先位置に基づいて決定される。

【 0 0 1 4 】 従って、ジャンプ先の前記情報片における位置に応じて、最適な方法でジャンプ再生を行なうことが可能となる。また、請求項 5 記載の発明は、請求項 3 記載の情報記録媒体において、前記ジャンプ再生方法選択情報片は、前記複数の選択可能情報片のジャンプ再生の方法に基づいて決定される。

【 0 0 1 5 】 従って、複数の選択可能情報片のジャンプ再生の方法に基づいて、最適な方法でジャンプ再生を行なうことが可能となる。また、請求項 6 記載の発明は、各々が時間的に連続して再生される複数の第 1 情報片と、集合して前記第 1 情報片を構成し、各々が情報記録媒体上に連続的に位置する複数の第 2 情報片と、集合して前記第 2 情報片を構成し、各々が独立して再生可能であると共にジャンプ再生の単位となる複数の第 3 情報片と、前記第 3 情報片に含まれ、連続的に再生される複数の第 2 情報片の再生順序及び再生方法に関する関連情報片と、前記複数の第 1 情報片の再生順序及び再生方法に関する再生制御情報片と、ジャンプ再生時において前記ジャンプ再生制御手段により実行される複数のジャンプ再生方法のうちの一を選択するジャンプ再生方法選択情報片と、を含む情報記録媒体の再生装置において、前記関連情報片を参照して、前記第 2 情報片を連続的に再生することにより前記第 1 情報片を再生する再生手段と、前記再生制御情報片を参照して、前記再生手段による前記第 1 情報片の再生を制御する再生制御手段と、ユーザーの指令にตอบสนองして、前記再生手段を、対応するジャンプ先位置に強制的にジャンプし、前記ジャンプ先位置に存在する第 3 情報片を再生するように制御するジャンプ再生制御手段と、を有し、前記ジャンプ再生制御手段は、前記ジャンプ再生方法選択情報片により示されるジャンプ再生方法により前記再生手段を制御するように構成する。

【 0 0 1 6 】 上記のように構成された再生装置によれば、再生手段は、関連情報片を参照して、前記第 2 情報片を連続的に再生することにより第 1 情報片を再生する。再生制御手段は、再生制御情報片を参照して再生手段による第 1 情報片の再生を制御する。ジャンプ再生制

御手段は、ユーザーの指令にตอบสนองして、再生手段を、対応するジャンプ先位置に強制的にジャンプし、前記ジャンプ先位置に存在する第 3 情報片を再生するように制御する。また、ユーザーの指令によりジャンプ再生が必要となった場合には、ジャンプ再生制御手段は、ジャンプ再生方法選択情報片により示されるジャンプ再生方法により、最適な方法でジャンプ再生を行なう。

【 0 0 1 7 】 また、請求項 7 記載の発明は、情報記録媒体の記録装置において、連続的な内容を有する情報を時間的に分割して、独立して再生可能な複数の第 3 情報片を作成する第 3 情報片作成手段と、製作者の入力に応じて、前記第 3 情報片の集合により構成される第 2 情報片の再生順序及び再生方法に関する関連情報片を作成する関連情報片作成手段と、前記関連情報片を前記第 3 情報片に含め、前記関連情報片を含む複数の第 3 情報片により第 2 情報片を作成する第 2 情報片作成手段と、製作者の入力に応じて、前記第 2 情報片の集合により構成される第 1 情報片の再生順序及び再生方法に関する再生制御情報片を作成する再生制御情報片作成手段と、複数の前記第 2 情報片により第 1 情報片を作成する第 1 情報片作成手段と、製作者の指示に対応して、ジャンプ再生時における複数のジャンプ再生方法のうちの一を選択するジャンプ再生方法選択情報片を作成するジャンプ再生方法特定情報片作成手段と、前記第 1 情報片、前記再生制御情報片、及び、前記ジャンプ再生方法選択情報片を情報記録媒体上に形成する記録手段と、を有するように構成する。

【 0 0 1 8 】 上記のように構成された記録装置によれば、第 1 乃至第 3 情報片作成手段、再生制御情報片作成手段、関連情報片作成手段、及び、ジャンプ再生方法選択情報片作成手段は、それぞれ、第 1 乃至第 3 情報片、再生制御情報片、関連情報片及びジャンプ再生方法選択情報片を作成する。そして、記録手段はこれらの情報片を情報記録媒体上に形成する。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】 次に、本発明の好適な実施の形態について説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、上記 DVD に対して本発明を適用した実施の形態について説明するものである。

【 0 0 2 0 】 なお、以下の実施の形態においては、下記リストの左側に示した特許請求の範囲における各構成要素の一例が、下記リストの右側に示した要素に対応する。

第 1 情報片：セル

第 2 情報片：インターリーブドユニット

第 3 情報片：VOB ユニット

関連情報片：ナビバック内の D S I パケット

再生制御情報片：セルテーブル内の P G C I (Program Chain Information)

ジャンプ再生方法選択情報片：インターリーブ情報、ア

ングル情報

【1】情報記録媒体の実施の形態

始めに、本発明が適用された情報記録媒体の実施の一形態であるDVDの物理的及び論理的な構成並びにその動作について、図1乃至図2を用いて説明する。

【0021】始めに、映像情報及び音声情報のDVD上における記録フォーマット（物理的記録フォーマット）について、図1を用いて説明する。図1に示すように、実施形態のDVD1は、その最内周部にリードインエリア11を有すると共にその最外周部にリードアウトエリア10を有しており、その間に、映像情報及び音声情報が、夫々にID（識別）番号を有する複数のVTS3（VTS#1乃至VTS#n）に分割されて記憶されている。ここで、VTS（Video Title Set）とは、関連する（音声、サブピクチャのストリーム数や仕様、対応言語などの属性が同じ）タイトル（映画等の、製作者が視聴者に提示しようとする一つの作品）を一まとめにしたセット（まとまり）であり、より具体的には、例えば、一本の同じ映画について、異なる言語の複数の映画が夫々にタイトルとして記録されたり、又は、同じ映画であっても劇場版と特別版とが夫々別のタイトルとして記憶されたりするものである。また、VTS3が記録されている領域の先頭には、ビデオマネージャ2が記録される。このビデオマネージャ2として記録される情報は、例えば、各タイトルのアクセスのためのメニューや、違法コピー防止のための情報、又は夫々のタイトルに直接アクセスするためのアクセステーブル等、当該DVD1に記録される映像情報及び音声情報の全体に係わる情報が記録される。

【0022】一のVTS3は、コントロールデータ11を先頭として、夫々にID番号を有する複数のVOB10に分割されて記録されている。ここで、複数のVOB10により構成されている部分をVOBセット（VOBS）という。このVOBセットは、VTS3を構成する他のデータであるコントロールデータ11と、映像情報及び音声情報の実体である複数のVOB10の部分とを区別するために当該実体部分についてVOBセットとしたものである。

【0023】VTS3の先頭に記録されるコントロールデータ11には、複数のセル（セルについては後述する。）を組合わせた論理的区分であるプログラムチェーンに関する種々の情報であるPGCI（Program Chain Information）等の情報が記録される。また、各VOB10には、制御情報の他に映像情報及び音声情報の実体部分（制御情報以外の映像又は音声そのもの）が記録されている。

【0024】一のVOB10は、夫々にID番号を有する複数のセル20により構成されている。ここで、一のVOB10は、複数のセル20により完結するように構成されており、一のセル20が二のVOB10に跨がる

ことはない。

【0025】一のセル20は、夫々にID番号を有する複数のVOBユニット（VOBU）30により構成されている。ここで、VOBユニット30とは、映像情報、音声情報及び副映像情報（映画における字幕等の副映像の情報をいう。）の夫々を含む情報単位である。

【0026】一のVOBユニット30は、ナビパック41と、映像情報としてのビデオパック42と、音声情報としてのオーディオパック43と、副映像情報としてのサブピクチャパック44とにより構成されている。ここで、ビデオパック42としては映像データの含まれるパケットのみが記録され、オーディオパック43としては音声データの含まれるパケットのみが記録される。また、サブピクチャパック44としては副映像としての文字や図形等のグラフィックデータの含まれるパケットのみが記録される。なお、DVD1に記録可能な音声は8種類であり、記録可能な副映像の種類は32種類であることが規格上定められている。

【0027】一のVOBユニット30においてナビパック41は必ず先頭に存在するが、ビデオパック42、オーディオパック43、サブピクチャパック44の夫々はかならずしも存在しなくてもよく、存在する場合もその数や順序は自由である。

【0028】最後に、ナビパック41は、表示させたい映像を検索するための検索情報（具体的には、当該表示させたい映像や言語等が記録されているDVD1上のアドレス等）であるDSI（Data Search Information）パケット51と、DSIパケット51に基づいて検索してきた映像や言語等を表示する際の表示制御に関する情報であるPCI（Presentation Control Information）パケット50とにより構成され、更に、一のVOBユニット30に含まれる全てのビデオパック42は、夫々にID番号を有する1個以上のGOP52（Group Of Picture）により構成されている。なお、PCIパケット50には、視聴者によって選択される選択項目に対して、その項目が選択された時の表示や動作を定義したハイライト情報が含まれている。ハイライト情報によって、例えば、視聴者が選択すべき項目を表示した画像（いわゆるメニュー画面）における、選択された項目に対する画面表示の変化や変化すべき表示位置及び選択した項目に対応するコマンド（選択された項目に対応して実行される命令）の設定が行われる。

【0029】ここで、メニュー画面を構成して表示するために必要な、枠、選択ボタン等を構成して表示するための画像情報は、上記の副映像情報であるサブピクチャパック44として記録される。

【0030】上記GOP52は、本実施の形態におけるDVD1に画像情報を記録する際に採用されている画像圧縮方式であるMPEG2（Moving Picture Experts Group 2）方式の規格において定められている単独で再生

可能な最小の画像単位である。

【0031】ここで、MPEG2方式についてその概要を説明すると、一般に、連続したフレーム画像において、一枚のフレーム画像の前後にあるフレーム画像は、互いに類似し相互関係を有している場合が多い。MPEG2方式はこの点に着目し、数フレームを隔てて転送される複数のフレーム画像に基づき、当該複数のフレーム画像の間に存在する別のフレーム画像を、原画像の動きベクトル等に基づく補間演算にて生成する方式である。この場合、当該別のフレーム画像を記録する場合には、
10 複数のフレーム画像との間における差分及び動きベクトルに関する情報を記録するだけで、再生時には、それらを参照して上記複数のフレーム画像から予測して当該別のフレーム画像を再生することが可能となる。これにより、画像の圧縮記録が可能となるのである。

【0032】更に、上記GOP52について図2を用いてその概要を説明する。なお図2は、一のGOP52を構成する複数のフレーム画像の例を示している。図2では、一のGOP52が12枚のフレーム画像から構成されている場合（MPEG2方式では、一のGOP52に
20 含まれるフレーム画像数は一定ではない。）を示しているが、この内、符号「I」で示されるフレーム画像は、Iピクチャ（Intra-coded picture：イントラ符号化画像）と呼ばれ、自らの画像のみで完全なフレーム画像を再生することができるフレーム画像をいう。また、符号「P」で示されるフレーム画像は、Pピクチャ（Predictive-coded picture：前方予測符号化画像）と呼ばれ、既に復号化されたIピクチャ又は他のPピクチャに基づいて補償再生された予測画像との差を復号化する等して
30 フレーム画像である。また、符号「B」で示されるフレーム画像は、Bピクチャ（Bidirectionally predictive-coded picture：両方向予測符号化画像）といい、既に復号化されたIピクチャ又はPピクチャのみでなく、光ディスク等に記録されている時間的に未来のIピクチャ又はPピクチャをも予測に用いて再生される予測画像をいう。図2においては、各ピクチャ間の予測関係（補間関係）を矢印で示している。

【0033】なお、本実施形態におけるDVD1で用いるMPEG2方式においては、夫々のGOP52に含まれるデータ量が一定でない可変レート方式を採用している。
40 すなわち、一のGOP52に含まれる各ピクチャが、動きの速い動画に対応しており、各ピクチャ間の相関関係が小さい場合には、各ピクチャを構成するためのデータ量が多くなる。従って、一のGOP52に含まれるデータ量も多くなる。一方、一のGOP52に含まれる各ピクチャが、あまり動きのない動画に対応しており、各ピクチャ間の相関関係が大きい場合には、各ピクチャを構成するためのデータ量も少なくなり、一のGOP52に含まれるデータ量も少なくなる。

【0034】以上説明した図1に示す階層構造の記録フ

ォーマットにおいて、夫々の区分は、製作者がその意図に応じて自在に区分設定をして記録させることができる。これらの区分毎に後述の論理構造に基づいて再生することにより、変化に富んだ種々の再生が可能となるのである。

【0035】次に、図1に示す物理的な区分により記録された情報を組合わせた論理的フォーマット（論理構造）について図3を用いて説明する。なお、図3に示す論理構造は、その構造で実際にDVD1上に情報が記録されているのではなく、図3に示す論理構造で図1に示す各データ（特にセル20）を組合わせて再生するための情報（アクセス情報又は時間情報等）がDVD1上の、特にコントロールデータ11の中に記録されているものである。

【0036】説明の明確化のために、図3の下位の階層から説明していくと、上記図1において説明した物理構造のうち、複数のセル20を選択して組合わせることにより、一のプログラム60が製作者の意図に基づいて論理上構成される。このプログラム60は、後述の再生装置におけるシステムコントローラが、区分を識別してアクセスできる最小の論理的単位である。なお、このプログラム60を1個以上まとめたものを視聴者が自由に選択して視聴することができる最小単位として製作者が定義することもでき、この単位をPTT（Part of Title）という。

【0037】また、一のプログラム60が複数のセル20を選択して論理的に構成されることから、複数のプログラム60で一のセル20を用いる、すなわち、一のセル20を異なった複数のプログラム60において再生させる、いわゆるセル20の使い回しを行うことも可能となっている。

【0038】ここで、一のセル20の番号については、当該セル20を図1に示す物理フォーマットにおいて取り扱う際にはセルID番号として扱われ（図1中、セルID#と示す。）、図3に示す論理フォーマットにおいて取り扱う際には後述するPGCI中の記述順にセル番号として扱われる。

【0039】次に、複数のプログラム60を組合わせて一のPGC（Program Chain）61が製作者の意図に基づいて論理上構成される。このPGC61の単位で、前述したPGCI（Program Chain Information）が定義され、当該PGCIには、夫々のプログラム60を再生する際の各プログラム60毎のセル20の再生順序（この再生順序により、プログラム60毎に固有のプログラム番号が割当てられる。）、夫々のセル20のDVD1上の記録位置であるアドレス、一のプログラム60における再生すべき先頭セル20の番号、各プログラム60の再生方式及び各種コマンド（PGC61又はセル20、プログラム60毎に製作者が指定可能なコマンド）が含まれている。なお、PGCIのDVD1上の記録位

置は、上述の通り、コントロールデータ11内であるか、あるいは、ビデオマネージャ2内のメニューに関するPGCIであればビデオマネージャ2内のコントロールデータ(図示せず)内である(図1参照)。

【0040】また、一のPGC61には、上記PGCIの他に、実体的な画像及び音声等のデータがプログラム60の組合わせとして(換言すれば、セル20の組合わせとして)含まれることとなる。

【0041】更に、一のPGC61においては、上記のプログラム60における説明において示したセル20の使い回し(すなわち、異なるPGC61により、同一のセル20を用いること。)も可能である。また、使用するセル20については、DVD1に記憶されている順番にセル20を再生する方法(連続配置セルの再生)の他に、DVD1に記憶されている順序に関係なく再生する(例えば、後に記録されているセル20を先に再生する等)方法(非連続配置セルの再生)を製作者が選択することができる。

【0042】次に、一又は複数のPGC61により、一のタイトル62が論理上構成される。このタイトル62は、例えば、映画一本に相当する単位であり、製作者がDVD1の視聴者に対して提供したい完結した情報である。

【0043】そして、一又は複数のタイトル62により、一のVTS63が論理上構成される。このVTS63に含まれるタイトル62は、夫々に共通の属性を有するものであり、例えば、一本の同じ映画に対して違う言語の映画が夫々のタイトル62に相当することとなる。また、図3に示す一のVTS63に相当する情報は、図1に示す一のVTS3に含まれている情報に対応している。すなわち、DVD1には、図3に示す論理上のVTS63内に含まれる全ての情報が一のVTS3として記録されていることとなる。

【0044】以上説明した論理フォーマットに基づいて、物理構造において区分された情報を製作者が指定することにより、視聴者が見るべき画像(映画等)が形成されるのである。

【0045】図1に示す物理構造の説明においては、内容の理解の容易化のため、複数のセル20がID番号の順に記録されているとして説明したが、実施形態のDVD1においては、実際には、一のセル20が図4に示す複数のインターリーブドユニットIUに分割されて記録される場合がある。

【0046】すなわち、例えば図4に示すように、製作者が一のPGC61AをID番号1、2及び4を有するセル20により構成し、他のPGC61BをID番号1、3及び4を有するセル20により構成する場合を考えると、当該PGC61Aに基づいてDVD1から情報を再生する際には、ID番号1、2及び4を有するセル20のみを再生し、PGC61Bに基づいてDVD1か

ら情報を再生する際には、ID番号1、3及び4を有するセル20のみを再生することとなる。この場合に、セル20がID番号毎に分離して記録されていると、例えば、PGC61Aの場合には、ID番号2のセル20のDVD1上の記録位置からID番号4のセル20DVD1上の記録位置まで、再生のためのピックアップをジャンプする時間が必要となり、後述の再生装置におけるトラックバッファ83の容量によっては、ID番号2のセル20とID番号4のセル20を連続的に再生すること(以下、これをシームレス再生という。)ができなくなる。

【0047】そこで、図4に示す場合には、ID番号2のセル20とID番号3のセル20を、上記トラックバッファ83における入出力処理の速度に対応して、一時的に入力信号の入力が停止しても、出力信号の連続性が損なわれない長さのインターリーブドユニットIU(すなわち、一のインターリーブドユニットIUの間だけピックアップがジャンプすることによりトラックバッファ83への入力信号が途絶えても、当該トラックバッファ83からの出力信号を連続的に出力可能な長さのインターリーブドユニットIU)に夫々分解して記録し、例えば、PGC61Aに基づいて再生する場合には、ID番号2に対応するセル20を構成するインターリーブドユニットIUのみを連続して検出し、再生することが行われる。同様に、PGC61Bに基づいて再生する場合には、ID番号3に対応するセル20を構成するインターリーブドユニットIUのみを連続して検出し、再生するのである。なお、インターリーブドユニットIUの長さは、上述のように、トラックバッファ83の容量を勘案して決定される他に、トラックジャンプを行うためのスライダモータ等の駆動機構の性能をも加味して決定される場合がある。

【0048】このように、製作者の意図によって、一のセル20を複数のインターリーブドユニットIUに分割して記録しておくことにより、飛び飛びのID番号のセル20を含むPGC61を再生する際にも、トラックバッファ83から出力される信号は途切れることはなく、従って、視聴者は中断することのない再生画像を視聴することができるのである。

【0049】なお、上記インターリーブドユニットIUを形成する際には、一のVOB10内で完結するように形成され、一のインターリーブドユニットIUが隣り合う複数のVOB10に跨がることはない。また、インターリーブドユニットIUとVOBユニット30との関係については、一のインターリーブドユニットIU内に一又は複数のVOBユニット30が含まれ、一のインターリーブドユニットIU内においては一のVOBユニット30が完結するように構成されており、一のVOBユニット30が分割されて複数のインターリーブドユニットIUに跨がることはない。なお、このインターリーブユニ

ット I U の再生については、本願発明の中心部分であるため、後でさらに詳細に説明する。

【 0 0 5 0 】なお、上記 DVD は、例えば、一本の映画を記録する他に、当該映画に対応する音声や字幕について、複数種類の言語の音声や字幕をも同一の光ディスクに記録することが可能な大きな記憶容量を有しているので、上記の記録フォーマットは、特に DVD 1 に対して適用することが効果的である。

【 0 0 5 1 】次に、上記の物理構造及び論理構造を有する情報のうち、特に本発明に係るインターリーブ情報及びアングルチェンジ情報について説明する。本発明においては、セル 2 0 内のセルテーブルにインターリーブ情報の記録方法を示す。図 5 にセルテーブル内のインターリーブ情報の記録方法を示す。図示のように、インターリーブ情報はインターリーブフラグの形で記録される。インターリーブフラグ 1 はそのセルテーブルで指定されるセル 2 0 がインターリーブユニットを構成している VOB 1 0 に属するか否かを示すものであり、当該セル 2 0 がインターリーブユニットを構成しているセル 2 0 に属する場合には 1 が、インターリーブユニットを構成していないセル 2 0 に属する場合には 0 が記録される。インターリーブフラグ 2 はそのセルテーブルが含まれるセル 2 0 の先頭がインターリーブユニットの先頭と一致しているか否かを示すものであり、一致していれば 1 が、一致していなければ 0 が記録される。さらに、インターリーブフラグ 3 は、そのセル 2 0 の先頭がインターリーブユニットを構成する VOB 1 0 の直前にあるか否かを示すものであり、直前にある場合には 1 が、直前にない場合には 0 が記録される。ここで、インターリーブユニットを構成する VOB 1 0 の直前にあるとは、次の VOB 1 0 の先頭までに、最小のインターリーブユニットの再生時間分の長さを有しており、その長さ分の再生が終了すると直ちにインターリーブユニットに入るような場合をいう。

【 0 0 5 2 】また、セルテーブル内にはさらに、アングル再生時に使用されるアングルチェンジフラグがアングルチェンジ情報として記録される。アングル再生とは、同一の場面について複数のカメラアングルで撮影された映像が用意されており、これらのうちの一つをユーザーの選択により切り替えて再生する方法をいうが、その詳細については後述する。アングルチェンジフラグは、ユーザーがアングルチェンジを指示した場合のアングル切り替え方法として、多少時間を要してもシームレスにアングル切り替えを行なうか、シームレスでなく直ちにアングルを切り替えるか、を定めるものである。具体的には、アングルチェンジフラグが 1 の場合には多少時間を要してもシームレスにアングル切り替えを行ない、アングルチェンジフラグが 0 の場合にはシームレスでなくともよいからアングル切り替え指示後直ちにアングル切り替えを行なう。

【 0 0 5 3 】これらインターリーブ情報及びアングルチェンジ情報は後述するサーチ再生及びアングル再生の際に参照され、これらの情報の内容に応じて適切な再生方法を選択して再生を行なうことになる。

【 0 0 5 4 】なお、上記の説明では、インターリーブ情報はセル 2 0 内のセルテーブルに記録されることとしたが、その代わりに同一の情報を各 VOB ユニット 3 0 内のナビパック 4 1 に属する DSI パケット 5 1 中に記録してもよい（図 1 参照）。この場合はセル 2 0 ごとではなく、セル 2 0 を構成する VOB ユニット 3 0 ごとにインターリーブ情報が記録されることになる。この場合も、当該インターリーブ情報はサーチ再生時に参照され、その内容に応じた方法で再生が行なわれる。細かい単位でインターリーブ情報が記述されるため、例えば任意の時間のサーチの時などに有効である。

〔 2 〕記録装置の実施形態

次に、上述の制御情報、画像情報及び音声情報を DVD 1 に記録するための記録装置の実施形態について図 6 を用いて説明する。

【 0 0 5 5 】始めに、実施形態の記録装置の構成及び動作について説明する。図 6 に示すように、実施形態に係る記録装置 S 1 は、VTR (Video Tape Recorder) 7 0 と、メモリ 7 1 と、信号処理部 7 2 と、ハードディスク装置 7 3 と、フレキシブルディスク (FD) 装置 7 4 と、コントローラ 7 5 と、多重器 7 6 と、変調器 7 7 と、マスタリング装置 7 8 とにより構成されている。

【 0 0 5 6 】次に、動作を説明する。VTR 7 0 には、DVD 1 に記録すべき音楽情報や映像情報等の素材である記録情報 R が一時的に記録されている。そして、VTR 7 0 に一時的に記録された記録情報 R は、信号処理部 7 2 からの要求により当該信号処理部 7 2 に出力される。

【 0 0 5 7 】信号処理部 7 2 は、VTR 1 から出力された記録情報 R を A/D 変換した後、MPEG 2 方式により圧縮処理し、音楽情報と映像情報とを時間軸多重して圧縮多重信号 S_r として出力する。その後、出力された圧縮多重信号 S_r は、ハードディスク装置 7 3 に一時的に記憶される。

【 0 0 5 8 】これらと並行して、メモリ 7 1 は、上記記録情報 R を部分記録情報 P_r に予め区分し、それぞれの部分記録情報 P_r に関する再生制御情報が記載されたキューシート S_T に基づき予め入力された当該部分記録情報 P_r に関する内容情報を一時的に記憶し、信号処理部 7 2 からの要求に基づいて内容情報信号 S_i として出力する。ここで、再生制御情報は、制作者の構想に基づいて上記記録情報 R をどのように組み合わせてタイトルを作成するかについての情報であり、前述のコントロールデータ 1 1 に含まれる PGC I やビデオマネージャ 2 に記録される種々の情報が含まれる。また、前述のインターリーブ情報及びアングルチェンジ情報もこれに含まれ

る。

【0059】そして、信号処理部72は、VTR70から出力される上記記録情報Rに対応したタイムコードTi及びメモリ71から出力される内容情報信号Siに基づき、タイムコードTiを参照して上記部分記録情報Prに対応するアクセス情報信号Sacを生成して出力し、当該アクセス情報信号SacがFD装置74に一時的に記憶される。以上の処理が記録情報R全体について実行される。

【0060】記録情報Rの全てについて上記の処理が終了すると、コントローラ75は、ハードディスク装置73から圧縮多重信号Srを読み出すとともにFD装置74からアクセス情報信号Sacを読み出し、これらに基づいて付加情報Daを生成し、FD装置74に記憶する。これは各種制御信号中に圧縮多重信号Srの生成結果によって内容が定まるものがあるからである。ここで、インターリーブ情報及びアングルチェンジ情報を含む再生制御情報は付加情報Daに含まれる。一方、コントローラ75は、上記信号処理部72、ハードディスク装置73及びFD装置74の夫々の動作の時間管理を行い、当該付加情報Daに対応する付加情報信号SaをFD装置74から読み出して出力すると共に、圧縮多重信号Srと付加情報信号Saを時間軸多重するための情報選択信号Scを生成して出力する。

【0061】その後、圧縮多重信号Srと付加情報信号Saは、情報選択信号Scに基づき、多重器76により時間軸多重されて情報付加圧縮多重信号Sapとして出力される。

【0062】そして、変調器77は、出力された情報付加圧縮多重信号Sapに対してリードソロモン符号等のエラー訂正コード(ECC)の付加及び8-16変調等の変調を施してディスク記録信号Smを生成し、マスタリング装置78に出力する。

【0063】最後に、マスタリング装置78は、当該ディスク記録信号Smを光ディスクを製造する際のマスタ(抜き型)となるスタンパディスクに対して記録する。そして、このスタンパディスクを用いて図示しないレプリケーション装置により、一般に市販されるレプリカディスクとしての光ディスクが製造される。

【0064】以上のようにして、インターリーブ情報及びアングルチェンジ情報を含む再生制御情報が前述の物理構造に従ってDVD1に記録される。

【3】再生装置の実施形態

次に、上記の記録装置S1によりDVD1に記録された情報を再生するための再生装置の実施形態を、図7乃至図22を用いて説明する。

【0065】始めに、実施形態の再生装置の構成及び動作について説明する。図7に示すように、実施形態に係る再生装置S2は、ピックアップ80と、復調訂正部81と、ストリームスイッチ82及び84と、トラックバ

ッファ83と、システムバッファ85と、デマルチプレクサ86と、VBV (Video Buffer Verifier) バッファ87と、ビデオデコーダ88と、サブピクチャバッファ89と、サブピクチャデコーダ90と、混合器91と、オーディオバッファ92と、オーディオデコーダ93と、PCIバッファ94と、PCIデコーダ95と、ハイライトバッファ96と、ハイライトデコーダ97と、入力部98と、ディスプレイ99と、システムコントローラ100と、ドライブコントローラ101と、スピンドルモータ102と、スライダモータ103とにより構成されている。なお、図7に示す構成は、再生装置S2の構成のうち、画像及び音声の再生に関する部分のみを記載したものであり、ピックアップ80及びスピンドルモータ102並びにスライダモータ103等をサーボ制御するためのサーボ回路等は本願発明とは直接の関係がないので記載及び細部説明を省略する。

【0066】次に、全体動作を説明する。ピックアップ80は、図示しないレーザダイオード、偏向ビームスプリッタ、対物レンズ、光検出器等を含み、DVD1に対して再生光としての光ビームBを照射すると共に、当該光ビームBのDVD1からの反射光を受光し、DVD1上に形成されている情報ビットに対応する検出信号Spを出力する。このとき、光ビームBがDVD1上の情報トラックに対して正確に照射されると共に、DVD1上の情報記録面で正確に焦点を結ぶように、図示しない対物レンズに対してトラッキングサーボ制御及びフォーカスサーボ制御が施されている。

【0067】ピックアップ80から出力された検出信号Spは、復調訂正部81に輸入され、復調処理及び誤り訂正処理が行われて復調信号Sdmが生成され、ストリームスイッチ82及びシステムバッファ85に出力される。

【0068】復調信号Sdmが輸入されたストリームスイッチ82は、ドライブコントローラ101からのスイッチ信号Sswlによりその開閉が制御され、閉のときには、入力された復調信号Sdmをそのままスルーしてトラックバッファ83に出力する。一方、ストリームスイッチ82が開のときには、復調信号Sdmは出力されず、不要な情報(信号)がトラックバッファ83に入力されることがない。

【0069】復調信号Sdmが輸入されるトラックバッファ83は、FIFO (First In First Out) メモリ等により構成され、入力された復調信号Sdmを一時的に記憶すると共に、ストリームスイッチ84が閉とされているときには、記憶した復調信号Sdmを連続的に出力する。トラックバッファ83は、MPEG2方式における各GOP毎のデータ量の差を補償すると共に、インターリーブユニットIUに分割されたデータの読み取りの際等に、シームレス再生を保証するため、トラックジャンプに起因して不連続に輸入される復調信号Sdmを連続的に

出力し、当該不連続による再生の中断を解消するためのものである。

【 0 0 7 0 】連続的に復調信号 S_{dm} が入力されるストリームスイッチ 8 4 は、デマルチプレクサ 8 6 後段の各種バッファがオーバーフローしたり、逆に空になってデコード処理が中断することがないように、システムコントローラ 1 0 0 からのスイッチ信号 S_{sw2} により開閉が制御される。特に、サーチ後の再生、アングル再生の際には、シームレス再生を行なうため、システムコントローラ 1 0 0 はトラックバッファ 8 3 前後のストリームスイッチ 8 2 及び 8 4 を適切に開閉してトラックバッファ 8 3 の入出力を制御する。なお、その詳細については後述する。

【 0 0 7 1 】一方、トラックバッファ 8 3 と並行して復調信号 S_{dm} が入力されるシステムバッファ 8 5 は、DVD 1 をローディングしたときに最初に検出され、DVD 1 に記録されている情報全体に関する管理情報や VTS 2 のコントロールデータ 1 1 等を蓄積して制御情報 S_c としてシステムコントローラ 1 0 0 に出力すると共に、情報再生中に必要に応じて上記ナビパック 4 1 毎の DSI パケット 5 1 を一時的に蓄積し、システムコントローラ 1 0 0 に制御情報 S_c として出力する。本願においては、前述のようにセル 2 0 内のセルテーブルにインターリーブ情報及びアングルチェンジ情報が記憶される。また、インターリーブ情報は DSI パケット 5 1 中に記録されることもあるが、いずれの場合にもこれらの情報は制御情報 S_c としてシステムバッファ 8 5 からシステムコントローラ 1 0 0 へ供給される。

【 0 0 7 2 】ストリームスイッチ 8 4 を介して復調信号 S_{dm} が連続的に入力されたデマルチプレクサ 8 6 においては、当該復調信号 S_{dm} から映像情報、音声情報、副映像情報及びナビパック 4 1 毎の PCI パケット 5 0 を分離し、ビデオ信号 S_v 、副映像信号 S_{sp} 、オーディオ信号 S_{ad} 並びに PCI 信号 S_{pc} として、夫々 VBV バッファ 8 7、サブピクチャバッファ 8 9、オーディオバッファ 9 2 及び PCI バッファ 9 4 に出力する。なお、復調信号 S_{dm} には、音声情報又は副映像情報として複数の言語が別々のストリームとして含まれている場合があるが、その場合には、システムコントローラ 1 0 0 からのストリーム選択信号 S_{lc} により所望の言語が夫々選択されてオーディオバッファ 9 2 又はサブピクチャバッファ 8 9 に出力される。

【 0 0 7 3 】ビデオ信号 S_v が入力される VBV バッファ 8 7 は、FIFO メモリ等により構成され、ビデオ信号 S_v を一時的に蓄積し、ビデオデコーダ 8 8 に出力する。VBV バッファ 8 7 は、MPEG 2 方式により圧縮されているビデオ信号 S_v における各ピクチャ（図 2 参照）毎のデータ量のばらつきを補償するためのものである。そして、データ量のばらつきが補償されたビデオ信号 S_v がビデオデコーダ 8 8 に入力され、MPEG 2 方

式により復調が行われて復調ビデオ信号 S_{vd} として混合器 9 1 に出力される。

【 0 0 7 4 】一方、副映像信号 S_{sp} が入力されるサブピクチャバッファ 8 9 は、入力された副映像信号 S_{sp} を一時的に蓄積し、サブピクチャデコーダ 9 0 に出力する。サブピクチャバッファ 8 9 は、副映像信号 S_{sp} に含まれる副映像情報を、当該副映像情報に対応する画像情報と同期して出力するためのものである。そして、映像情報との同期が取られた副映像信号 S_{sp} がサブピクチャデコーダ 9 0 に入力され、復調が行われて復調副映像信号 S_{spd} として混合器 9 1 に出力される。

【 0 0 7 5 】なお、副映像信号 S_{sp} がメニュー画面を構成して表示するために必要な、枠、選択ボタン等を構成するための画像情報を含んでいる場合には、システムコントローラ 1 0 0 からのハイライト制御信号 S_{ch} に基づき、表示すべき選択ボタン等の表示状態の変更を行って出力する。

【 0 0 7 6 】ビデオデコーダ 8 8 から出力された復調ビデオ信号 S_{vd} 及びサブピクチャデコーダ 9 0 から出力された復調副映像信号 S_{spd} （対応する復調ビデオ信号 S_{vd} との同期が取れている。）は、混合器 9 1 により混合され、最終的な表示すべき画像信号 S_{vp} として図示しない CRT (Cathod Ray Tube) 等の表示部に出力される。

【 0 0 7 7 】次に、オーディオ信号 S_{ad} が入力されるオーディオバッファ 9 2 は、FIFO メモリ等により構成され、入力されたオーディオ信号 S_{ad} を一時的に蓄積し、オーディオデコーダ 9 3 に出力する。オーディオバッファ 9 2 は、オーディオ信号 S_{ad} を対応する映像情報を含むビデオ信号 S_v 又は副映像信号 S_{sp} に同期して出力させるためのものであり、対応する映像情報の出力状況に応じてオーディオ信号 S_{ad} を遅延させる。そして、対応する映像情報と同期するように時間調整されたオーディオ信号 S_{ad} は、オーディオデコーダ 9 3 に出力され、所定のデコードが施されて復調オーディオ信号 S_{ad} として図示しないスピーカ等に出力される。なお、アクセス直後の再生等で一時的に音声を中断する（ポーズする）必要があることが検出された場合には、システムコントローラ 1 0 0 からポーズ信号 S_{ca} がオーディオデコーダ 9 3 に出力され、当該オーディオデコーダ 9 3 において一時的に復調オーディオ信号 S_{add} の出力を停止する。

【 0 0 7 8 】更に、PCI 信号 S_{pc} が入力される PCI バッファ 9 4 は、FIFO メモリ等により構成され、入力された PCI 信号 S_{pc} を一時的に蓄積し、PCI デコーダ 9 5 に出力する。PCI バッファ 9 4 は、PCI 信号 S_{pc} に含まれる PCI データ 5 0 と当該 PCI データ 5 0 が対応する映像情報、音声情報、副映像情報等とを同期させ、当該映像情報又は副映像情報等に PCI データ 5 0 を適用させるためのものである。そして、PCI

バッファ 9 4 により対応する映像情報、音声情報、副映像情報等と同期した P C I 信号 S p c は、P C I デコーダ 9 5 により P C I データ 5 0 に含まれるハイライト情報が分離され、ハイライト信号 S h i としてハイライトバッファ 9 6 に出力されると共に、P C I データ 5 0 のハイライト情報以外の部分が P C I 情報信号 S p c i としてシステムコントローラ 1 0 0 に出力される。

【0079】ハイライト信号 S h i が入力されるハイライトバッファ 9 6 は、F I F O メモリ等により構成され、入力されたハイライト信号 S h i を一時的に蓄積し、ハイライトデコーダ 9 7 に出力する。ハイライトバッファ 9 6 は、当該ハイライト情報のための画像情報が含まれている副映像信号 S s p に対応して、ハイライト情報に対応する選択項目の表示状態の変更が正確に行われるための時間軸補償を行うためのバッファである。そして、時間軸補償が行われたハイライト信号 S h i は、ハイライトデコーダ 9 7 においてデコードされ、当該ハイライト信号 S h i に含まれる情報が復調ハイライト信号 S h i d としてシステムコントローラ 1 0 0 に出力される。ここで、システムコントローラ 1 0 0 は、当該復調ハイライト信号 S h i d に基づき、ハイライト情報による表示状態の変更を行うべく、上記のハイライト制御信号 S c h を出力することとなる。

【0080】システムコントローラ 1 0 0 は、システムバッファ 8 5 から入力される制御情報 S c 、P C I デコーダ 9 5 から入力される P C I 情報信号 S p c i 及びリモコン等の入力部 9 8 から入力される入力信号 S i n に基づき、それらの信号に対応した正しい再生を行うために上記のスイッチ信号 S s w 2 、ストリーム選択信号 S l c 、ポーズ信号 S c a 、ハイライト制御信号 S c h を出力すると共に、再生装置 S 2 の動作状況等を表示するために表示信号 S d p を液晶表示装置等のディスプレイ 9 9 に出力する。

【0081】更に、システムコントローラ 1 0 0 は、上記 P C I 情報信号 S p c i 等により、サーチ等のトラックジャンプの処理が必要であることを検出したときには、ドライブコントローラ 1 0 1 に対して、当該トラックジャンプの処理に対応するドライブ制御信号 S c s l を出力する。

【0082】そして、ドライブ制御信号 S c s l が入力されたドライブコントローラ 1 0 1 は、スピンドルモータ 1 0 2 又はスライダモータ 1 0 3 に対して駆動信号 S d を出力する。この駆動信号 S d により、スピンドルモータ 1 0 2 又はスライダモータ 1 0 3 は、光ビーム B が再生すべき DVD 1 上の記録位置に照射されるように DVD 1 の回転数を C L V 制御すると共に、ピックアップ 2 を移動させる（図 7 破線矢印参照）。これと並行して、ドライブコントローラ 1 0 1 は、ピックアップ 2 が移動中であり復調訂正部 8 1 から復調信号 S d m が出力されないときには、ドライブ制御信号 S c s l に基づきスイッチ

信号 S s w 1 を出力し、ストリームスイッチ 8 2 を開けると共に、復調信号 S d m が出力され始めると、ストリームスイッチ 8 2 を閉じて復調信号 S d m をトラックバッファ 8 3 に出力する。

〔4〕特殊再生

次に、上記再生装置 S 2 の動作のうち、本願発明の特徴部分に係るサーチ再生及びアングル再生に詳細に説明する。

(1) 複数バージョンの再生

DVD 1 においては、一つのタイトルに含まれるある場面について複数の内容（バージョン）の映像を再生することが可能である。具体的には、同一の映画について日本語バージョンと英語バージョンを再生する場合や成人向けバージョンと子供向けバージョンを再生する場合等である。このような場合、DVD 1 では成人向けバージョン及び子供向けバージョンの両方で使用される映像（共通映像）の他に、成人向けバージョンのみで使用される映像と子供向けバージョンのみで使用される映像を個別に用意して別個のセル 2 0 として記憶しておく。また、成人向けバージョンで再生するための再生制御情報と子供向けバージョンで再生するための再生制御情報をそれぞれ別個の P G C 6 1 としてコントロールデータ 1 1 内に記憶しておく。即ち、成人向けバージョンの P G C 6 1 は、共通映像及び成人向けバージョンに使用される映像の再生順序等を規定しており、子供向けバージョンの P G C 6 1 は共通映像及び子供向けバージョンに使用される映像の再生順序等を規定している。再生時には、ユーザーがいずれのバージョンで再生を行なうかを再生装置に指示し、再生装置は選択された方のバージョンに対応する P G C 6 1 を参照してその映画の再生を行なう。

【0083】この場合の再生方法はいくつかあるが、そのうちの最も簡便な方法を図 8 に示す。図 8 (A) において、場面 1 から場面 3 へと続く映画の中で場面 2 について複数のバージョンが用意されているとする。ユーザーがバージョン 1 を予め選択している場合には、再生はセル 1、セル 2、セル n + 1 という順序で行なわれ、ユーザーがバージョン 2 を選択している場合には、再生はセル 1、セル 3、セル n + 1 という順で再生が行なわれる。この順序は P G C 6 1 に、各バージョンに対応する再生制御情報として記憶されている。ここで各セルが図 1 のように、連続的に記録されているとすると、バージョン 1 で再生する場合には再生装置は図 8 (B) に示すように DVD 1 上のセル 1、セル 2 を再生し、次にセル n + 1 の位置へジャンプしてセル n + 1 を再生する。実際は、ユーザーのバージョン選択にตอบสนองして、入力部 9 8 は指定されたバージョンを示すバージョン情報を含む入力信号 S i n をシステムコントローラ 1 0 0 に供給し、システムコントローラ 1 0 0 はこれにตอบสนองして、当該バージョンの P G C 6 1 を参照し、ドライブコントローラ 1 0 1 にドライブ信号 S c s l を供給する。これにより、

ピックアップ80は、PGC61により定められたセル20を定められた順序で読み取り、トラックバッファ83へ供給する。トラックバッファ83は前述のように入力された映像信号を蓄積しつつ入力された順序でデマルチプレクサ86へ出力し、映像信号はその後VBVバッファ87、ビデオデコーダ88等を介して出力される。

【0084】さて、図8(B)に示すように、あるバージョンの映像をシームレスに再生する場合、ピックアップ80はセル2の最後まで読み取った後、時刻 t_x においてセル $n+1$ の記録位置までジャンプし、セル $n+1$ を読み取ることになる。この時、セル2の最後からセル $n+1$ の先頭にジャンプするために要する時間をジャンプ時間 T_j とする。ジャンプを行なっている期間は、ストリームスイッチ82は開となっており、ピックアップ80は記録情報を読み取らないので、トラックバッファ83は入力信号が供給されないまま、出力を続けることになる。従って、ジャンプ時間 T_j が長すぎると、トラックバッファ83は入力が無いまま蓄積していたデータを全て出力してしまう(この状態を、「バッファがアンダーフローする」という)。その結果、データが途切れてしまいシームレス再生ができなくなる。今、トラックバッファ83の入力データのビットレートを R_{in} 、出力データのビットレートを R_{out} とすると、トラックバッファ83のアンダーフローを防止するには、入力ビットレートが出力ビットレートより大きいこと、即ち、 $R_{in} > R_{out}$ が満たされなければならない。ジャンプ期間中のトラックバッファ83内のデータ量と時間との関係を図9に示す。なお、図9では、ジャンプ直前の時刻 t_x においてトラックバッファ83の記憶データが一杯になっていると仮定し、また、バッファサイズ(容量)を B とする。ジャンプ期間内はデータが入力されない(即ち、 $R_{in}=0$)、図示のようにトラックバッファ83内のデータ量は出力ビットレート R_{out} で減少してい

$$T_{iu} \geq B / (R_{in} - R_{out})$$

$$T_{ju} \leq B / R_{out}$$

となる。なお、 $T_{iu} > B / (R_{in} - R_{out})$ の場合は、期間 T_{iu} の終了以前にトラックバッファ83が一杯になるが、その場合にはその時点でトラックバッファ83の入力を一時的に止め、データが一定量出力されたら入力を再開すればよい。トラックバッファ83の入力を止めている間は、ピックアップ80は同一箇所でもトラックジャンプを繰り返して待機しておき、データが一定量出力された時点で入力停止した直後の箇所から読み取りを開始する。こうすれば、トラックバッファ83はオーバーフローすることなく、データを連続して出力することができる。これは、システムコントローラ100がドライブコントローラ101を制御してストリームスイッチ82の開閉及びピックアップ80の位置等を制御することで実行される。

【0086】次に、このようにインターリーブされたセ

く。従って、ジャンプ前後のセル20をシームレスに再生するための条件は、

$$T_j \leq (B / R_{out})$$

となる。よって、トラックバッファ83の容量 B は、

$$B \geq R_{out} \times T_j$$

の条件を満たすことが要求される。例えば、出力ビットレート $R_{out} = 8 \text{ Mbps}$ 、ジャンプ時間 $T_j = 1$ 秒とすると、トラックバッファ83の容量は8Mbit以上必要となる。

【0085】そこで、図4に示したように、一つのセル20を複数のインターリーブユニットIUに分割し、インターリーブしてDVD1に記録する。このようにすると、図10(A)に示すようにトラックジャンプ先までの距離が小さくなるためジャンプ時間 T_{ju} を小さくすることができ、トラックバッファ83のサイズを小さくすることができる。この場合のトラックバッファ83内のデータ量の変化は図10(B)に示すようになる。同図において、時刻 t_y でジャンプを開始すると、ジャンプ期間 T_{ju} 中はトラックバッファ83にはデータ入力がないので出力ビットレート R_{out} でデータが減少するが、例えば $T_{ju} = B / R_{out}$ となるようにバッファサイズ B を定めておけばジャンプが終了するまでにトラックバッファ83のデータが無くなることはない。ジャンプが終了すると、ジャンプ先のデータを読み取り始めるので、トラックバッファ83内のデータ量は $(R_{in} - R_{out})$ の速度で増加してゆく。ここで、簡単のため $T_{iu} = B / (R_{in} - R_{out})$ とすれば、次のトラックジャンプを行なう時刻 t_{y2} にはトラックバッファ83は一杯になっており、以後は同様の動作を繰り返す。このようにすれば、トラックバッファ83のアンダーフローは生じない。以上より、トラックバッファ83がアンダーフローしない条件は、

(1)、及び、

(2)

セル20のシームレス再生方法について説明する。インターリーブユニットIUに含まれるVOBユニット30の先頭に置かれるナビパック41中のDSIパケット51内には、図1に示すように、当該インターリーブユニットの最終アドレス A_e (以下、単に「最終アドレス A_e 」ともいう)と、そのインターリーブユニットと同一バージョンの次のインターリーブユニットIUの先頭アドレス A_s (以下、単に「先頭アドレス A_s 」ともいう)が、そのナビパック41からの相対値で記録されている。従って、このアドレス情報を参照することにより、同一バージョンのインターリーブユニットIUを連続的に再生するシームレス再生が可能となる。なお、上記最終アドレス A_e 及び先頭アドレス A_s は、そのVOBユニット30がインターリーブユニットIUに含まれていない場合には特殊な値として、全てのビットについ

て「0」及び「1」がそれぞれ記述される。

【0087】この場合の再生方法を図11のフローチャートを参照して説明する。まず、再生がインターリーブユニットIUにより構成されるセル20に至ると、システムコントローラ100はインターリーブユニット最終アドレスAe及びそれに続くインターリーブユニットの先頭アドレスAsをナビバック41内のDSIデータ51から取得する(ステップS1)。次に、システムコントローラ100は現在の読取アドレスApを取得し(ステップS2)、それがセル20の最後であるか否かを判断する(ステップS3)。セルの最後でない場合には、最終アドレスAeが現在アドレスApより大きいかなんかを判断し(ステップS4)、大きければステップS2へ戻る。よって、ステップS2乃至S4により、現在読取位置が当該セルの最後に至るか、当該インターリーブユニットの最後に至るまで記録データの読取を継続する。現在読取位置Apがセルの最後に到達したと判断された場合には(ステップS3:Yes)、次のセルが存在するか否かを判断し(ステップS8)、存在すれば次のセルの再生を行う(ステップS9)。また、現在読取位置Apが当該インターリーブユニットの最後に到達したと判断された場合には(ステップS4:No)、トラックバッファ83へのデータ入力を一時停止し(ステップS5)、次のインターリーブユニットの先頭アドレスAsへジャンプし(ステップS6)、トラックバッファ83へのデータ入力を再開する(ステップS7)。以上の処理を繰り返すことにより、インターリーブユニットのシームレス再生が行われる。なお、上記の例では、一つのインターリーブユニットを一つのセルにより構成している例を示したが、一つのインターリーブユニットを複数のセルにより構成してもよい。その場合、セルの替わり目はインターリーブユニットの先頭であっても途中であってもよい。

(2) サーチ時の再生方法

次に、サーチ時の再生について説明する。まず、ユーザーの指定するサーチの種類について説明する。タイトル再生中のサーチには、パートオブタイトルサーチとタイムサーチの2種類がある。

【0088】パートオブタイトルPTTは、前述のようにPGC番号とプログラム番号という形でDVD1に記録されている。パートオブタイトルサーチにおいては、ユーザーが入力装置98によりパートオブタイトルPTTの番号を入力すると、システムコントローラ100はその番号に対応するPGC番号とプログラム番号を知る。次に、システムコントローラ100は、与えられたPGC番号から対応するPGCIを入手し、プログラムの先頭セルのアドレスを知る。そして、そのアドレスをサーチして再生を再開する。

【0089】一方、タイムサーチは、DVD1に記録されているタイムサーチマップにより行うサーチである。

このタイムサーチマップには単位時間毎のVOBユニットの先頭アドレスが記録されている。ユーザーが入力装置98によりサーチ目標時間を入力すると、システムコントローラ100はその目標時間以前で最も近い時間アドレスを入手してサーチを行う。サーチ先のVOBユニットに記録されているナビバックには、その前後幾つかのVOBユニットのアドレスが0.5秒単位で記述されており、これを利用してさらに細かい時間のサーチを行って再生を再開する。なお、上記いずれの場合も、サーチはVOBユニット単位で行われる。

【0090】次に、サーチ時の再生方法について説明する。サーチ動作においては、具体的には、

ケース1:インターリーブユニットを構成していないエリアへのサーチ、

ケース2:インターリーブユニット先頭へのサーチ、

ケース3:インターリーブユニット途中へのサーチ、

ケース4:インターリーブユニット直前へのサーチ、

の4つのケースが想定でき、好ましい再生方法がそれぞれ異なってくる。その理由は、サーチ先のアドレスがそのVOBユニット内のどのあたりに位置するかにより、

トラックバッファ83のデータの蓄積状況が変化するため、アンダーフローを防止するために一定の処理が必要となる場合があるからである。まず、上記のケースについて個別に説明する。ケース1:インターリーブユニットを構成していないエリアへのサーチ
この場合には、前述のようにトラックバッファ83の入力レートが出力レートより高いという条件を満足している限り、サーチ後即座にトラックバッファ83からのデータ読み出しを行うことができる。

【0091】この場合の動作フローチャートを図12に示す。図12において、ユーザーからサーチ指令が入力されると、システムコントローラ100は、まず、ストリームスイッチ82を制御してトラックバッファ83の入力を停止し(ステップS11)、次にストリームスイッチ84を制御してトラックバッファ83の出力を停止する(ステップS12)。次に、システムコントローラ100は読み出し位置を示すポインタをリセットし(ステップS13)、目標アドレスをサーチしてそこへジャンプする(ステップS14)。目標アドレスへのジャンプが終了すると、システムコントローラ100はトラックバッファ83の入力を再開し(ステップS15)、ジャンプ先のVOBユニットのデータ読み出しを開始する(ステップS16)とともに、現在の読み出し位置アドレスを取得し記憶する(ステップS17)。そして、取得した現在の位置アドレスが当該セルの最後に到達したか否かを判断し(ステップS18)、到達していれば次のセルが存在するか否かを判断する(ステップS19)。次のセルが存在する場合は、次のセルの再生を同様の手順で行い(ステップS20)、存在しない場合には処理を終了する。このようにして、サーチが完了す

る。

【0092】サーチ終了後のトラックバッファ83内の様子を図13(A)に示す。読みだしポインタがリセットされているので、サーチ終了時にトラックバッファ83がちょうど空になっている。その後、トラックバッファ83内には(Rin-Rout)の速度でデータが貯まっていく。やがてトラックバッファ83は一杯になるが、その場合には前述のように一定量のデータが出力されるまでトラックバッファの入力を一時的に停止する処理を繰り返す行うことにより、オーバーフローを防止する。以上のようにして、シームレス再生が行われる。

【0093】ケース2：インターリーブユニット先頭へのサーチ

この場合、前述の式(1)及び(2)を満たしているかぎり、トラックバッファ83がアンダーフローすることはない。この場合の動作フローチャートを図14に示す。図14において、ステップS21乃至ステップS26は図12におけるステップS11乃至ステップS16と同様である。即ち、ユーザーのサーチ指令に応答して、目標アドレスへジャンプする。そして、その後はジャンプ先のインターリーブユニットの先頭から読み出しを始める。具体的には、そのインターリーブユニットの最終アドレスAe及び次のインターリーブユニットの先頭アドレスAsを読み取り、その後セルの最後又は当該インターリーブユニットの最後に到達するまで再生を続ける。インターリーブユニットの最後に到達したら、次のインターリーブユニットにジャンプし、セルの最後に到達したらつぎのセルを再生する。これらの動作はステップS27乃至ステップS35により行われるが、これは図11に示すステップS1乃至ステップS9と同一であるので、詳細な説明は省略する。

【0094】仮に、 $T_{iu} = B / (R_{in} - R_{out})$ とした場合のトラックバッファ83内の様子を図13(B)に示す。図示のように、サーチ終了後は(Rin-Rout)の速度でトラックバッファ83内にデータが蓄えられ、次のジャンプまでにデータは一杯になる。次のジャンプ期間内はRoutの速度でトラックバッファ83内のデータが減少していくが、ジャンプ期間 T_{ju} の終了後にはまた(Rin-Rout)の速度でトラックバッファ83内にデータが蓄えられていく。よって、アンダーフローすることなくシームレス再生が行われる。

【0095】ケース3：インターリーブユニット途中へのサーチ

上記ケース2の場合には、前述の式(1)、(2)が満たされていれば、インターリーブユニットを先頭から最後まで再生している間にトラックバッファ83は空の状態から一杯の状態になるはずである。しかし、サーチによりジャンプした先がインターリーブユニットの途中である場合には、その点から当該インターリーブユニットの最後まで距離が短ければトラックバッファ83が一

杯になる前に次のインターリーブユニットへジャンプしなければならなくなる場合が生じる。この場合の例を図13(C)に示す。図13(C)において、サーチが終了した時点 t_0 で丁度トラックバッファ83が空になっており、その時点から当該インターリーブユニットの最後まで(Rin-Rout)の速度でトラックバッファ83内にデータが蓄えられていく。しかし、ジャンプ先がインターリーブユニットの途中であるから、トラックバッファ83が一杯になる前に当該インターリーブユニットの最後に到達してしまい、次のインターリーブユニットへジャンプすることになる。このとき、トラックバッファ83は一杯になっていない。よって、次のインターリーブユニットへのジャンプ期間 T_{ju} 中にトラックバッファ83のデータは全て出力されてしまい、アンダーフローが生じる(図13(C)の斜線部参照)。アンダーフローが生じると、トラックバッファ83の出力がそこで途切れるので、シームレス再生ができなくなる。

【0096】このような場合の対策として、サーチ指令に回答してジャンプした後、トラックバッファ83が一杯になるのを待ってからジャンプ先の再生を開始するという方法がある。この方法による場合のトラックバッファ83内の様子を図13(D)に示す。同図において、サーチの終了時刻 t_0 には直ちにトラックバッファ83からのデータ出力を開始しないので、トラックバッファ83が一杯になるまではRinの速度でデータが蓄えられていく。そして、トラックバッファ83が一杯になった時点(時刻 t_1)でトラックバッファ83のデータ出力を開始する。このようにすれば、アンダーフローは生じない。なお、トラックバッファ83が一杯になる以前に次のジャンプ指令が来た場合には、トラックバッファ83の入力を停止し、ジャンプを行ってから再度トラックバッファ83のデータ入力を開始する。この場合にも、トラックバッファ83が一杯になるまではデータの出力は行わない。

【0097】図15は、インターリーブユニットの途中へサーチした場合であって、上記の方法による再生の動作フローチャートを示す。ユーザーからサーチ指令が入力されると、トラックバッファ83の入出力を停止し、サーチ及びジャンプを行い、トラックバッファ83の入力を再開してデータの蓄積を始める(ステップS41乃至S45)。但し、この時点では、まだトラックバッファ83からの出力は止めたままである。そして、当該インターリーブユニットの最終アドレスAe、次のインターリーブユニットの先頭アドレスAsを取得し(ステップS46)、トラックバッファ83が一杯になったか否かを判断する(ステップS47)。トラックバッファが一杯になった場合には、トラックバッファ83からのデータの出力を開始する(ステップS48)。一杯にならない場合には、現在位置アドレスApを取得し(ステップS49)、これに基づいて当該セルの最後又は当該イ

インターリーブユニットの最後に至るまでデータの読み取りを継続する。ここで、セルの最後に来たら次のセルの再生を行う。一方、当該インターリーブユニットの最後に来たら、次のインターリーブユニットへジャンプする。なお、ステップ S 4 1 乃至 S 4 5 は、図 1 2 のステップ S 1 1 乃至 S 1 5 と同様であり、ステップ S 4 6 乃至 S 5 6 は、ステップ S 4 8 が追加されている点を除いて図 1 1 のステップ S 1 乃至 S 9 と同様である。このようにすれば、ジャンプ後ある程度の時間は要するがシームレス再生が可能となる。

【0098】ケース 4：インターリーブユニット直前へのサーチ

この場合も、サーチ指令によるジャンプ後すぐに次のインターリーブユニット I U へのジャンプが起こる可能性があり、その場合にはシームレス再生ができなくなる。そこで、ケース 4 においても、サーチ指令にตอบสนองしてジャンプした後、トラックバッファが一杯になるのを待ってからジャンプ先の再生を開始する。

【0099】図 1 6 は、インターリーブユニット直前へのサーチの場合の動作フローチャートを示す。この場合は、図 1 5 のステップ S 4 1 乃至 S 4 5 と同様の処理を行い（ステップ S 6 1 乃至 S 6 5）、ステップ S 6 6 乃至 S 6 8 の処理の後でインターリーブユニットに入り、その後は図 1 5 のステップ S 4 6 乃至 S 5 6 と同様の処理を行う（ステップ S 6 9 乃至 S 7 9）。

【0100】さて、上述のように、サーチ時の態様としては、ケース 1 乃至ケース 4 があり、このうちケース 1 及びケース 2 の場合は上述のように問題なくシームレス再生が可能である。一方、ケース 3 及びケース 4 の場合には、上述したようにバッファが一杯になるまで再生を開始しない方法の他、図 1 3 (C) のようにアンダーフローが生じることを許容して、ケース 1、2 等と同様の方法で再生することも考えられる。ケース 3 及び 4 で説明した方法を採用すると、アンダーフローは回避できるが、サーチ指令にตอบสนองしたジャンプ終了後の再生開始までの時間が遅れることになる。即ち、ユーザーがサーチ指令を入力してから、サーチ後の映像が再生されるまでの総時間 T は、

$T = (\text{ジャンプ時間}) + (\text{トラックバッファが一杯になるまでの時間})$

ということになる。仮に、 $R_{in} = 1.1 \text{ Mbps}$ 、 $B = 3 \text{ Mbit}$ 、 $T_j = 0.25 \text{ sec}$ とすると、

$T = 0.25 + 3 / 1.1 = 0.52 \text{ sec}$ 、

となり、サーチ総時間がジャンプ時間の倍以上にもなる。

【0101】以上より、ケース 1 乃至 4 の全ての場合に、サーチ後直ちにトラックバッファの読み出しを開始する方法を使用すれば、サーチ総時間は短くなるがアンダーフローが生じる場合がある。一方、全ての場合にサーチ後トラックバッファが一杯になるまで読み出しを行

わない方法を使用すれば、アンダーフローは生じず、シームレス再生が可能であるが、総サーチ時間は常に長くなる。

【0102】そこで、本願発明では、サーチ先のセルが上記のケース 1 乃至 4 のいずれに該当するかを示す情報を前述のようにインターリーブ情報として各セルのセルテーブル若しくは VOB ユニットの DSI データ中に記録しておき、サーチ後まずこの情報を読み取って再生方法を決定する。この具体的な動作を図 1 7 のフローチャートを参照して説明する。ユーザーからサーチ指令が入力されると、トラックバッファの入出力を停止し、ジャンプを行い、トラックバッファの入力を再開してデータの蓄積を始める（ステップ S 8 1 乃至 S 8 5）。次に、システムコントローラ 100 はインターリーブフラグをチェックする（S 8 6 乃至 S 8 8）。ここで、インターリーブフラグ 1 及びインターリーブフラグ 3 の両方が 0 である場合には、ケース 1 に相当するので、図 1 2 に示す処理 A（ステップ S 1 6 乃至 S 2 0）を行う。インターリーブフラグ 1 が 0 でインターリーブフラグ 3 が 1 である場合には、ケース 4 に相当するので、図 1 6 に示す処理 D（ステップ S 6 6 乃至 S 7 9）を行う。インターリーブフラグ 1 が 1 でインターリーブフラグ 2 が 0 である場合には、ケース 3 に相当するので、図 1 5 に示す処理 C（ステップ S 4 6 乃至 S 5 6）を行う。また、インターリーブフラグ 1 及びインターリーブフラグ 2 の両方が 1 である場合には、ケース 2 に相当するので、図 1 4 に示す処理 B（ステップ S 2 6 乃至 S 3 5）を行う。

【0103】以上のように構成すれば、インターリーブユニットを構成していないセル（しかもインターリーブユニットの直前ではない）、又は、インターリーブユニットの先頭のヘサーチの場合には、サーチ終了後直ちにトラックバッファ 8 3 からのデータ読み出しを行うので再生までの時間遅れを最小限に抑えることができる。一方、インターリーブユニット途中、又は、インターリーブユニット直前へのサーチの場合には、サーチ終了後トラックバッファ 8 3 が一杯になるのを待ってデータの読み出しを行うので、トラックバッファ 8 3 のアンダーフローを防止することができる。

【0104】なお、すでに述べたようにインターリーブ情報はセル内のセルテーブルに含めても良いし、VOB ユニットの DSI データに含めてもよい。インターリーブ情報をセルテーブルに含めた場合は、パートオプタイトルサーチにおいてはサーチ後再生までの時間遅れを確実に最小にすることができる。但し、タイムサーチの場合にはサーチ先がセルの先頭とは限らないので、インターリーブ情報を参照できない場合も生じうる。その場合には、トラックバッファ 8 3 が一杯になるのを待って再生を始めることとすればよい。一方、インターリーブ情報を VOB ユニットの DSI データに含める場合には、サーチ終了後にその VOB ユニットのインターリ

ープ情報を取得できるので、パートブタイトルサーチの場合もタイムサーチの場合も確実にサーチ後再生までの時間遅れを最小にすることができる。

(3) アングルチェンジ時の再生方法

次に、アングルチェンジ時の再生方法について説明する。アングルチェンジとは、同一の場面について複数のカメラアングルで撮影された複数の映像が用意されており、これらをユーザーの希望により切り替えて再生する再生方法をいう。図 18 (A) にアングルチェンジの例を示す。図示のように、場面 1 の後、場面 2 においては異なったカメラアングルで撮影された映像がそれぞれセル 2 及びセル 3 に記憶されており、ユーザーは場面 2 においてはセル 2 又はセル 3 の映像の一方を選択して再生することができる。この場合のジャンプ動作は、図 18 (B) に示すような方法で行われる。即ち、場面 2 でユーザーがセル 2 のカメラアングルを選択しているとする、システムコントローラ 100 はセル 1、セル 2 (a) と再生した後、次のセル 2 (b) ヘジャンプする。ここで、ユーザーからアングルを切り替える指令 (アングルチェンジ指令) が入力されると、システムコントローラ 100 はセル 2 (b) の最後まで再生した後、一つ先のセル 3 (c) ヘジャンプする。このようにして、アングルチェンジが行われる。なお、アングルチェンジ指令は、ユーザーがリモコン等の入力装置を利用して入力部 98 から再生装置に入力する。

【0105】さて、上記のようなアングルチェンジをシームレスに行うには、トラックバッファが一杯になってからジャンプを行う必要があるから、ジャンプを開始する地点はインターリーブユニットの最後であり、かつ、ジャンプ先はインターリーブユニットの先頭でなければならない。さらに、全てのジャンプ動作について前述の式 (1)、(2) の条件を満足する必要がある。アングルチェンジの際のジャンプ先のアドレスは、各ナビバック 41 内に含まれる。

【0106】図 19 は、アングルチェンジの際、シームレス再生を行うための再生方法を示す動作フローチャートである。まず、通常再生において、インターリーブユニットの最後アドレス A_e 、次のインターリーブユニットの先頭アドレス A_s 、及び、全てのアングルジャンプ先のアドレスを取得し (S91)、システムコントローラ 100 内のジャンプ先アドレスレジスタ A_J に A_s をセットする (ステップ S92)。次に、アングルチェンジ指令が入力されたか否かを判断する (ステップ S93)。アングルチェンジ指令が入力されていない場合には、現在読み取り位置アドレス A_p を取得し (ステップ S96)、当該インターリーブユニットの最後又は当該セルの最後に到達するまで再生を継続する。インターリーブユニットの最後に到達した場合には、次のインターリーブユニットヘジャンプする (ステップ S98 乃至 S101)。また、セルの最後に到達した場合には、次の

セルの再生を開始する (ステップ S102 乃至 S103)。一方、ステップ S93 でアングルチェンジ指令が入力された場合には、システムコントローラのアングルレジスタ AA に変更後のアングル m をストアし (ステップ S94)、そのアングル m における次のジャンプ先アドレスをジャンプ先指定レジスタ A_J にセットする (ステップ S95)。これにより、ステップ S100 では変更後のアングルに属するインターリーブユニットの先頭ヘジャンプすることになる。

10 【0107】以上のような再生動作中のトラックバッファの様子を図 20 (A) に示す。時刻 t_0 でサーチが終了すると、時刻 t_1 までは ($R_{in}-R_{out}$) の速度でトラックバッファ 83 にデータが蓄えられていき、時刻 t_1 で通常のジャンプが行われ、時刻 t_2 から次のインターリーブユニットの再生が始まる。時刻 t_3 でアングルチェンジ指令が入力されると、時刻 t_4 までトラックバッファ 83 にデータを蓄積した後、アングルチェンジジャンプを行う。時刻 t_5 からは変更後のアングルで再生を行う。

20 【0108】以上の説明から分かるように、アングルチェンジの際にシームレス再生を行うためにはアングルチェンジジャンプを開始する地点はインターリーブユニットの最後としなければならないので、アングルチェンジ指令が入力されてから実際にアングルチェンジジャンプを開始するまでには最大で 1 インターリーブユニットの再生時間分待たなくてはならない。仮に、 $B=3\text{Mbit}$ 、 $R_{in}=11\text{Mbps}$ 、 $R_{out}=8\text{Mbps}$ とすると、アングルチェンジ指令が入力されてから実際にアングルチェンジジャンプを開始するまでには、

$$30 \quad 3 / (11 - 8) = 1.0 \text{ (秒)}$$

待たなくてはならないことになる。しかし、実際には記録されたタイトルの内容等によってはアングルチェンジに余り時間がかかるならシームレスに再生しなくてもよいといった場合もある。例えば、スポーツ中継のカメラアングル切り替え等では、少々画面が止ってもユーザーの指令で即座にアングルが切り替わった方が逆にユーザーの感じる違和感は少ない。

【0109】そこで、アングルチェンジ時の別の再生方法として、ノンシームレス (シームレスでなく) に再生する方法がある。即ち、ノンシームレスで再生する代わりに、ユーザーのアングルチェンジ指令に即座にตอบสนองして再生する方法である。この方法の動作フローチャートを図 21 に示す。図 21 において、ステップ S111 乃至 S121 は図 19 のステップ S91 乃至 S101 と同様であるので説明は省略する。この再生方法では、ステップ S113 で、アングルチェンジ指令を受けた後、システムコントローラ 100 のアングルレジスタ AA に変更後のアングル m をストアし (ステップ S122)、そのアングル m のジャンプ先アドレスをジャンプ先指定レジスタ A_J にセットする (ステップ S123)。これに

より、アングルジャンプ先が変更後のアングルmに属する次のインターリーブユニットの先頭へセットされる。その後、直ちにアングルチェンジジャンプを行うべく、トラックバッファの入力及び出力を停止し（ステップS 1 2 3、S 1 2 4）、ポインタをリセットして（ステップS 1 2 5）、ジャンプ先のアドレスA1へジャンプする（ステップS 1 2 6）。ジャンプが完了すると、トラックバッファ83の入力を再開し（ステップS 1 2 7）、トラックバッファ83からのデータ出力を再開する（ステップS 1 2 8）。これによりアングルチェンジ指令後直ちにアングルジャンプが行われることになる。

【0110】この方法による場合のトラックバッファ83内の様子を図20（B）に示す。なお、時刻t3でアングルチェンジ指令が入力されるまでは、図20（A）と同様である。アングルチェンジ指令が入力されると、システムコントローラ100は直ちにポインタをリセットしてアングルチェンジジャンプを行う。アングルチェンジジャンプが終了するまでの間、即ち、時刻t3からt4では、アングルチェンジ指令直前の映像が表示され続ける。そして、時刻t4でアングルチェンジジャンプが終了するとジャンプ後のインターリーブユニットの先頭から読み出しを開始する。

【0111】上述のように、アングルチェンジの際の再生方法としては、アングルチェンジ指令から多少の時間はかかるがシームレスに再生する方法と、アングルチェンジ指令後直ちに（ノンシームレスに）再生する方法とがあるが、これらのいずれを採用するかは記録されるタイトルの内容に応じて製作者が決定することができるのが好ましい。そこで、前述のように、セル20のセルテーブル内にアングルチェンジ情報として、上記のいずれの再生方法を採用するかを示すアングルチェンジフラグを記録しておく。再生時には、このアングルチェンジフラグを参照していずれの再生方法を使用するかをシステムコントローラ100が決定する。この方法を図22の動作フローチャートに示す。図22において、ステップS 1 3 0乃至S 1 3 9、及び、ステップS 1 4 1乃至S 1 4 2は、図19と同様であり、ステップS 1 4 4乃至S 1 4 9は、図21におけるステップS 1 2 3乃至S 1 2 8と同様である。即ち、ステップS 1 4 3でシステムコントローラはセルテーブル内に記録されているアングルチェンジフラグを参照し、これが1の場合にはステップS 1 3 3以下へ進んでシームレス再生を行い、0の場合にはステップS 1 4 4以下に進んで直ちにジャンプしてノンシームレス再生を行うのである。

【0112】このように、アングルチェンジ情報を定義し、アングルチェンジ指令が入力されてから多少時間はかかるがシームレスに再生する方法と、ノンシームレスではあるが指令の入力後直ちにアングルチェンジを行う方法とのいずれにより再生すべきかを、製作者がソフトの作成時に個々の場面等を考慮して決定することができ

るので、ソフト制作の自由度を広げることが可能となる。

【0113】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1乃至7記載の発明によれば、ジャンプ再生時の複数の再生方法のうちいずれを用いて再生を行なうかをジャンプ再生方法選択情報片として情報記録媒体に記録しているので、ユーザーの指令によりジャンプ動作が必要になった場合に、ジャンプ先の記録情報の種類やジャンプ先の位置等に応じて最適な再生方法でジャンプ再生を行なうことができ、記録情報の内容に適合した情報再生が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るDVDの記録フォーマットを示す図である。

【図2】DVDにおける映像情報を構成するGOPの構成を示す図である。

【図3】本発明の実施形態に係るDVDの論理フォーマットを示す図である。

【図4】インターリーブユニットの構成を示す図である。

【図5】インターリーブ情報及びアングルチェンジ情報の記録状態を示す図である。

【図6】本発明の実施形態に係るDVDの記録装置の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の実施形態に係るDVDの再生装置の構成を示すブロック図である。

【図8】複数のバージョンを有するタイトルを再生する際の動作を示す図である。

【図9】通常ジャンプ期間中のトラックバッファ内のデータ量を示す図である。

【図10】インターリーブユニット再生時の動作を示す図である。

【図11】インターリーブユニット再生時の動作フローチャートである。

【図12】サーチ時の再生方法を示すフローチャートである。

【図13】サーチ時のトラックバッファ内の様子を示す図である。

【図14】サーチ時の他の再生方法を示すフローチャートである。

【図15】サーチ時の他の再生方法を示すフローチャートである。

【図16】サーチ時の他の再生方法を示すフローチャートである。

【図17】サーチ時の他の再生方法を示すフローチャートである。

【図18】アングルチェンジの動作を示す図である。

【図19】アングルチェンジ時の再生方法を示すフローチャートである。

【図 20】アングルチェンジ時のトラックバッファ内の様子を示す図である。

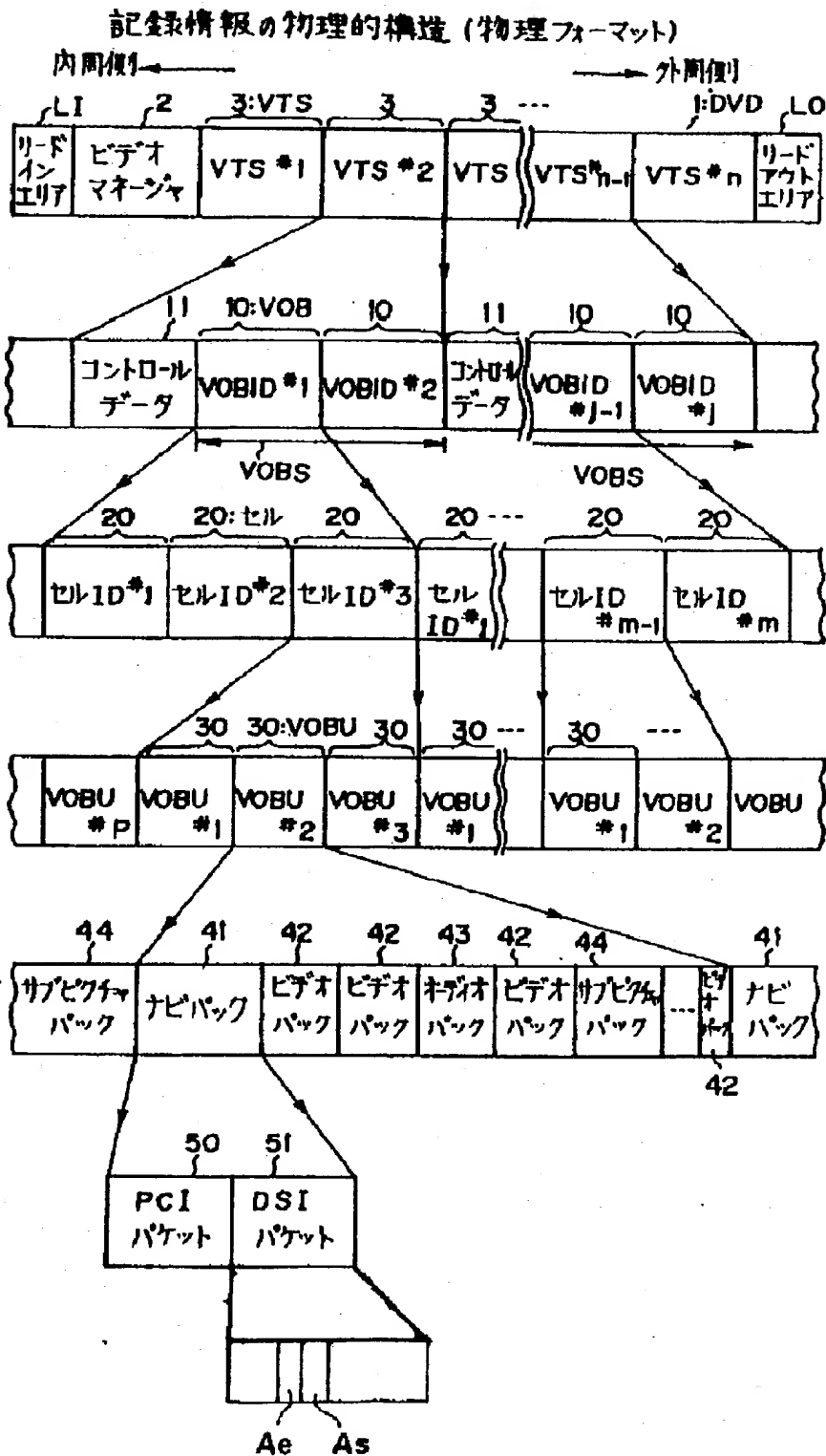
【図 21】アングルチェンジ時の他の再生方法を示すフローチャートである。

【図 22】アングルチェンジ時の他の再生方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

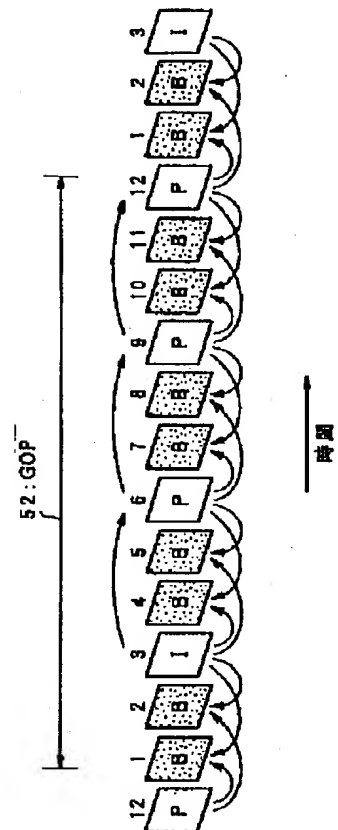
- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1 … DVD | 9 5 … P C I デコーダ |
| 2 … ビデオマネージャ | 9 6 … ハイライトバッファ |
| 3、6 3 … V T S | 9 7 … ハイライトデコーダ |
| 1 0 … V O B | 9 8 … 入力部 |
| 1 1 … コントロールデータ | 9 9 … ディスプレイ |
| 2 0 … セル | 1 0 0 … システムコントローラ |
| 3 0 … V O B ユニット | 1 0 1 … ドライブコントローラ |
| 4 1 … ナビバック | 1 0 2 … スピンドルモータ |
| 4 2 … ビデオバック | 1 0 3 … スライダモータ |
| 4 3 … オーディオバック | 10 Dac … アクセス情報 |
| 4 4 … サブピクチャバック | S 1 … 記録装置 |
| 5 0 … P C I パケット | S 2 … 再生装置 |
| 5 1 … D S I パケット | D K … 光ディスク |
| 5 2 … G O P | S T … キューシート |
| 6 0 … プログラム | S r … 圧縮多重信号 |
| 6 1、6 1 A、6 1 B … P G C | S i … 内容情報信号 |
| 6 2 … タイトル | S ac … アクセス情報信号 |
| 7 0 … V T R | S a … 付加情報信号 |
| 7 1 … メモリ | S c … 情報選択信号 |
| 7 2 … 信号処理部 | 20 S m … ディスク記録信号 |
| 7 3 … ハードディスク装置 | S ap … 情報付加圧縮多重信号 |
| 7 4 … F D 装置 | S p … 検出信号 |
| 7 5 … コントローラ | S dm … 復調信号 |
| 7 6 … 多重器 | S sw 1、S sw 2 … スイッチ信号 |
| 7 7 … 変調器 | S in … 入力信号 |
| 7 8 … マスタリング装置 | S dp … 表示信号 |
| 8 0 … ピックアップ | S cs 1 … シームレス制御信号 |
| 8 1 … 復調訂正部 | S c … 制御信号 |
| 8 2、8 4 … ストリームスイッチ | S lc … 言語選択信号 |
| 8 3 … トラックバッファ | 30 S ca … ボーズ信号 |
| 8 5 … システムバッファ | S ch … ハイライト制御信号 |
| 8 6 … デマルチプレクサ | S hi … ハイライト信号 |
| 8 7 … V B V バッファ | S pci … P C I 情報信号 |
| 8 8 … ビデオデコーダ | S pc … P C I 信号 |
| 8 9 … サブピクチャバッファ | S ad … オーディオ信号 |
| 9 0 … サブピクチャデコーダ | S sp … 副映像信号 |
| 9 2 … オーディオバッファ | S v … ビデオ信号 |
| 9 3 … オーディオデコーダ | S vd … 復調ビデオ信号 |
| 9 4 … P C I バッファ | S spd … 復調副映像信号 |
| | 40 S add … 復調オーディオ信号 |
| | S vp … 画像信号 |
| | S hid … 復調ハイライト信号 |
| | T t … タイムコード |
| | R … 記録情報 |
| | P r … 部分記録情報 |

【図 1】

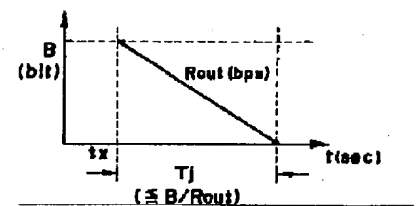


【図 2】

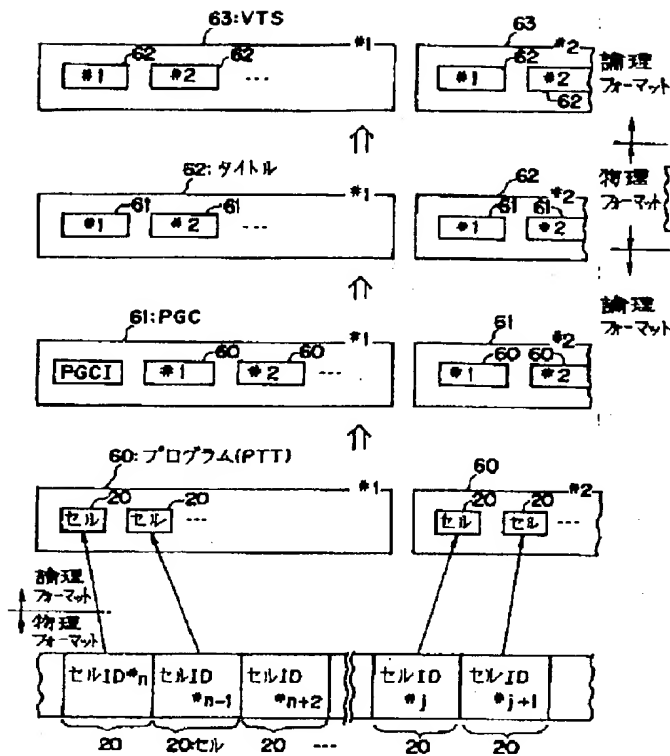
GOPを構成するフレーム図表



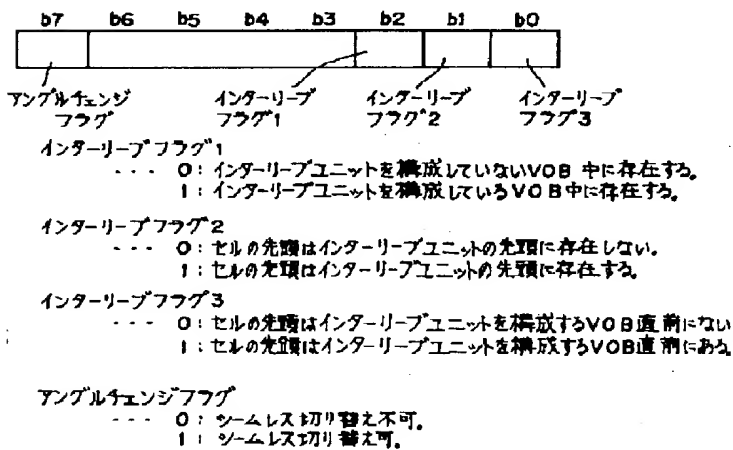
【図 9】



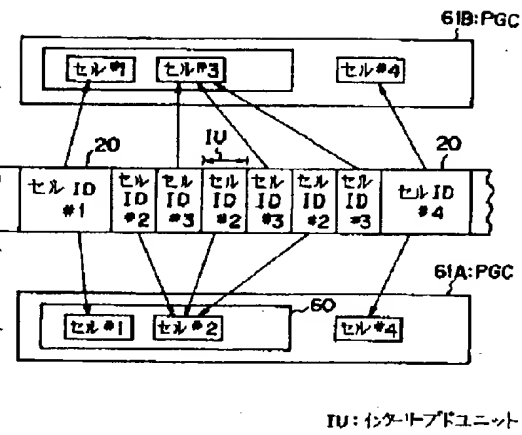
【図3】



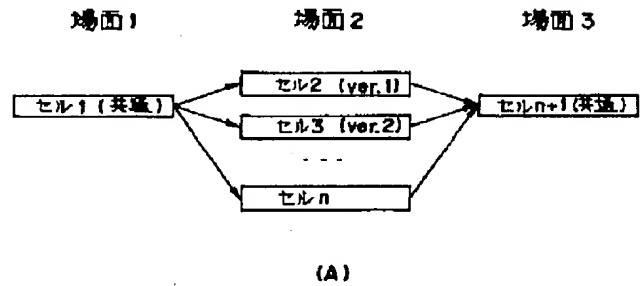
【図5】



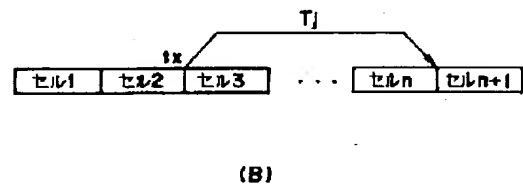
【図4】



【図8】

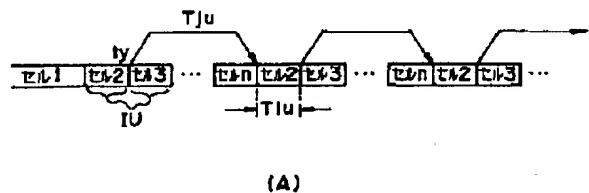


(A)

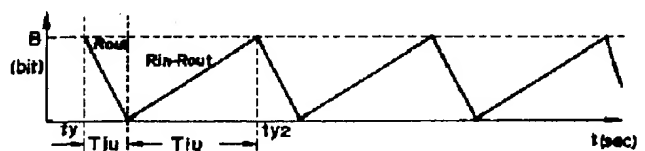


(B)

【図10】



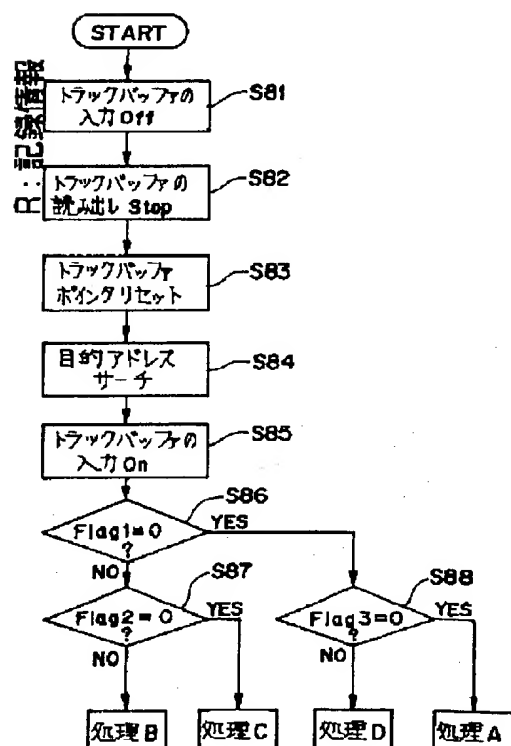
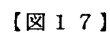
(A)



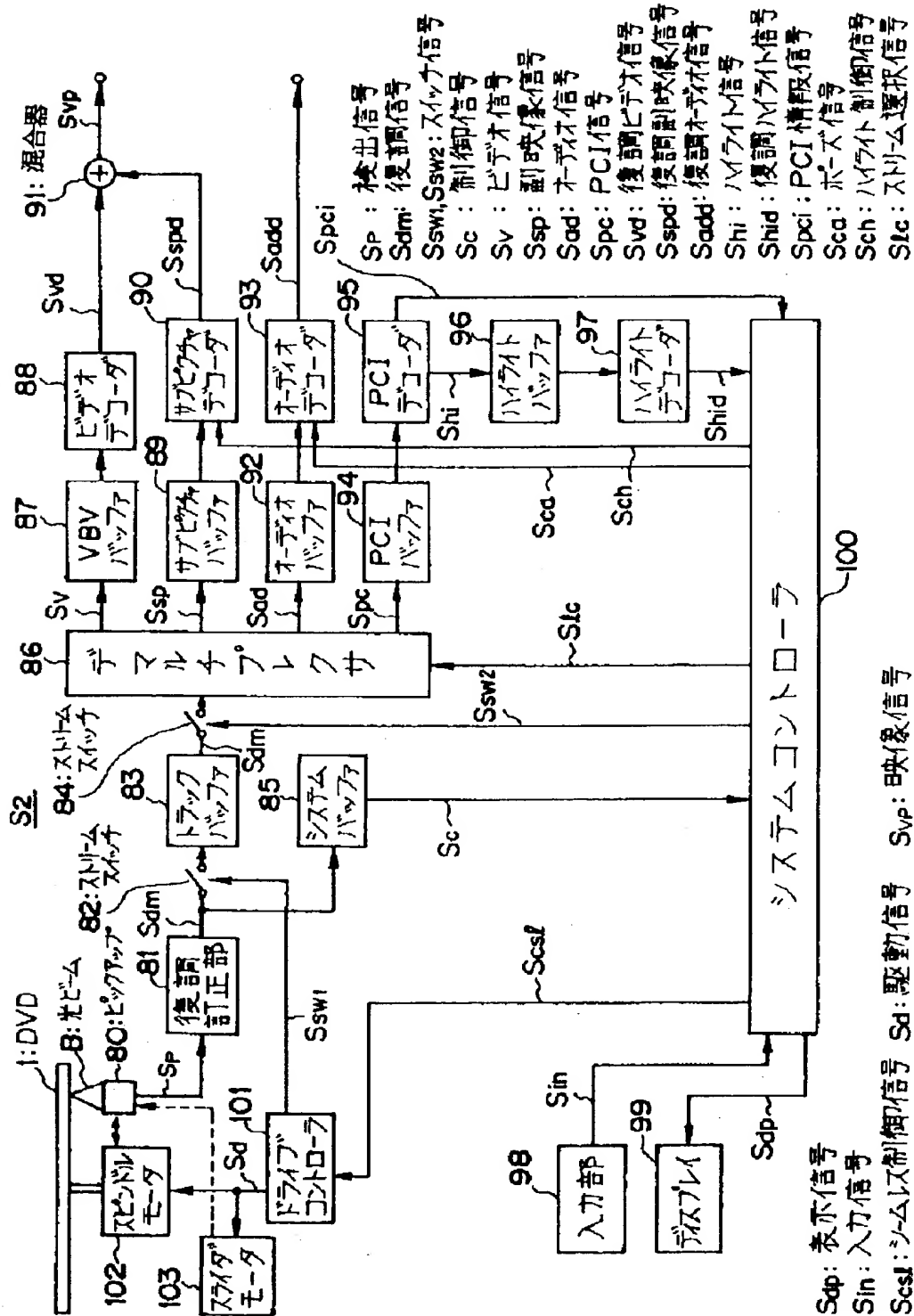
(B)

【图 1 1】

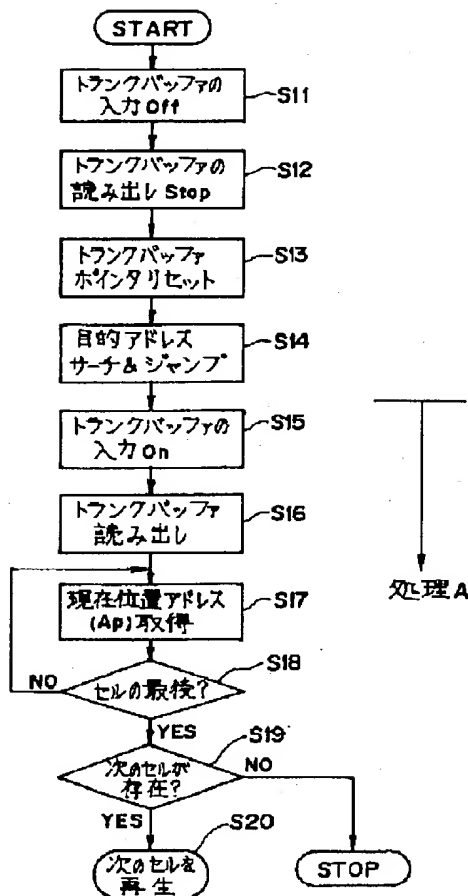
記録装置の概要構成を示すブロック図



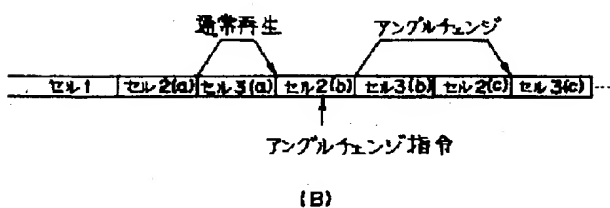
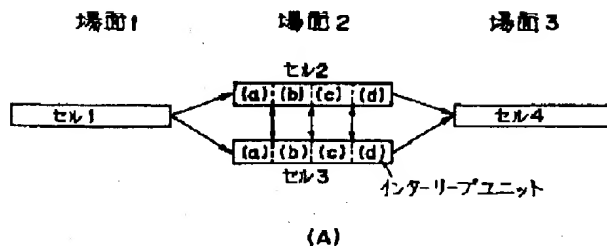
再生装置の概要構成を示すブロック図



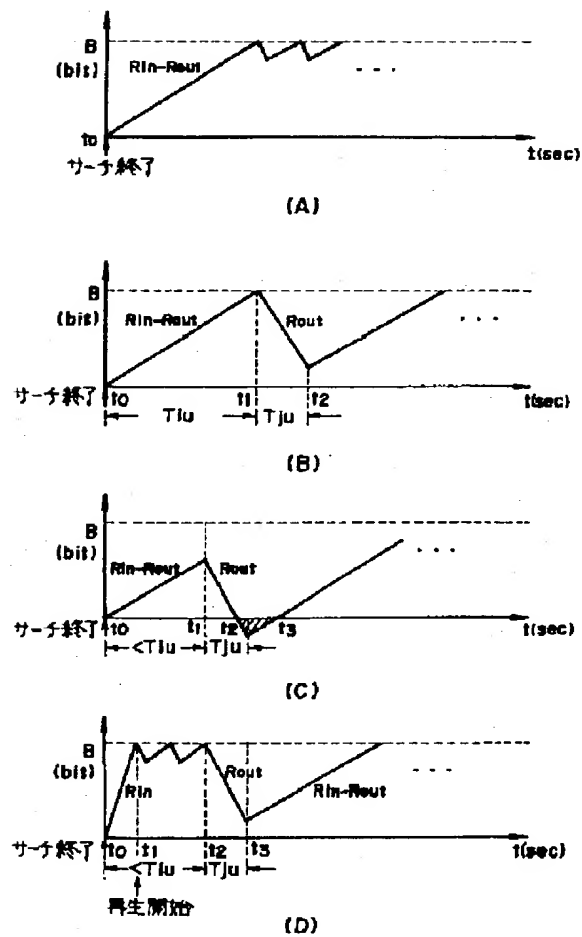
【図 1 2】



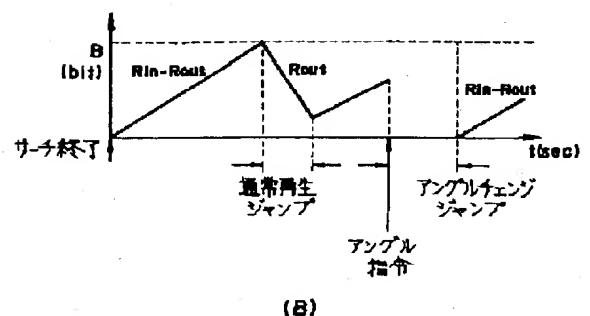
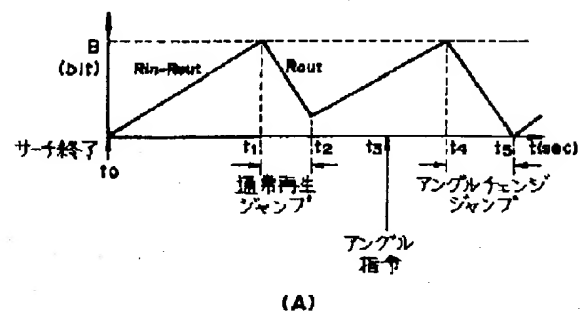
【図 1 8】



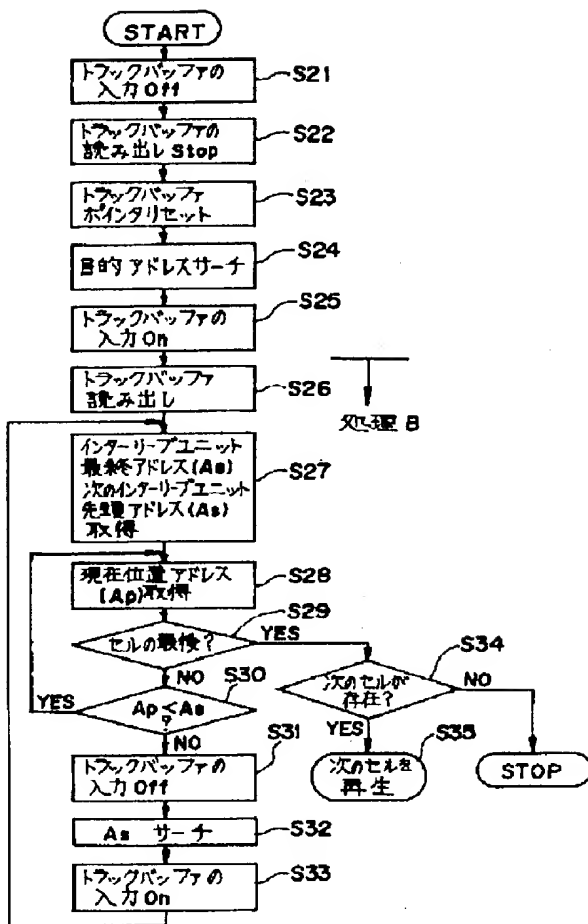
【図 1 3】



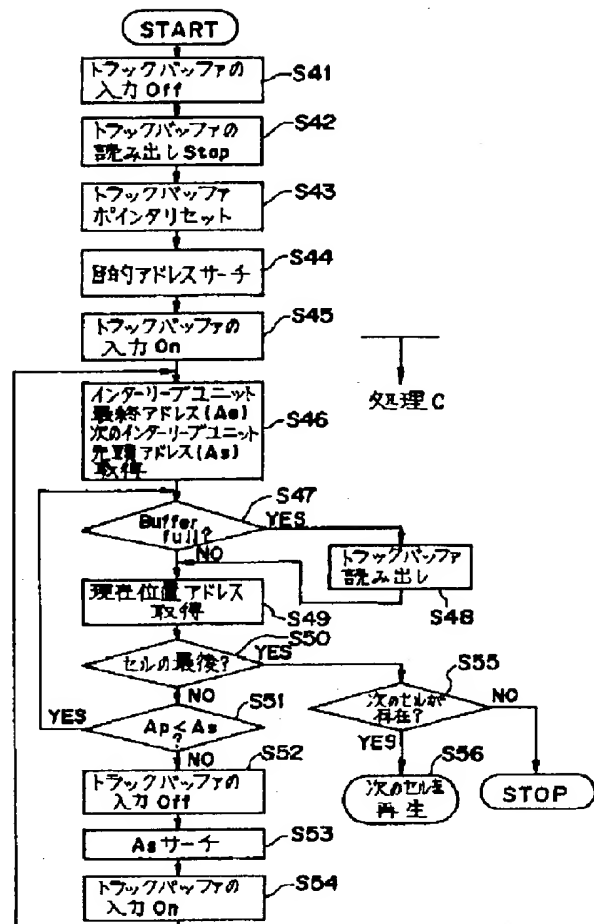
【図 2 0】



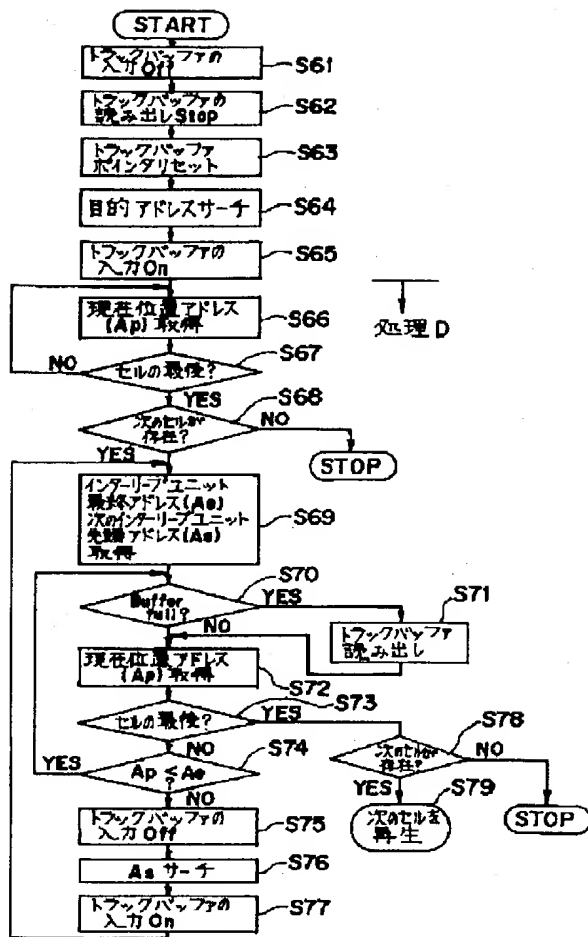
【図 14】



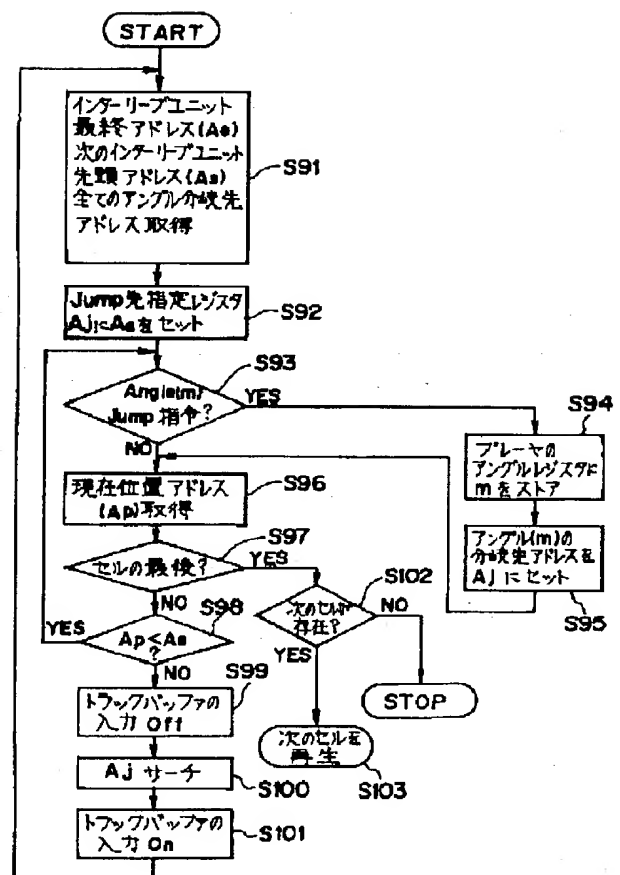
【図 15】



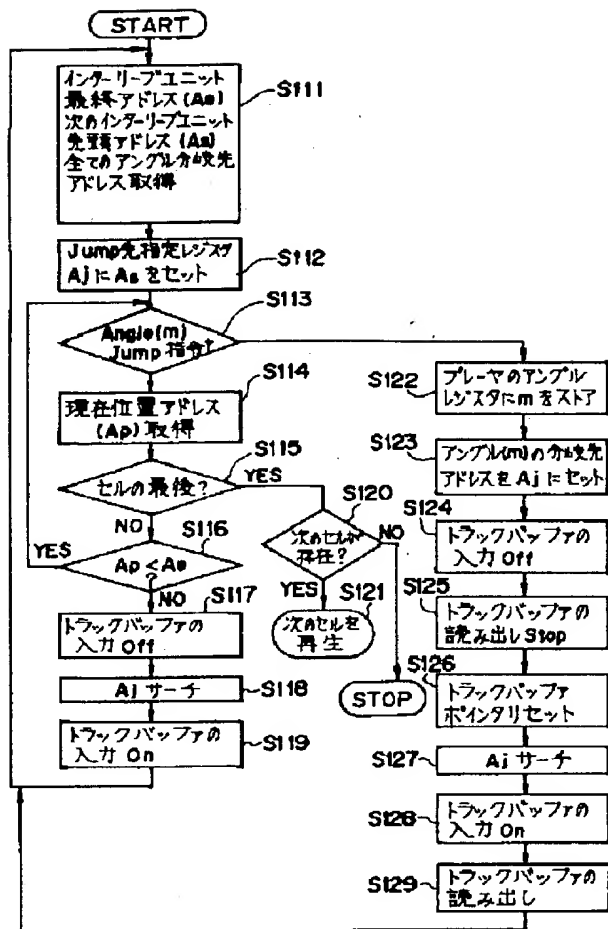
【図 16】



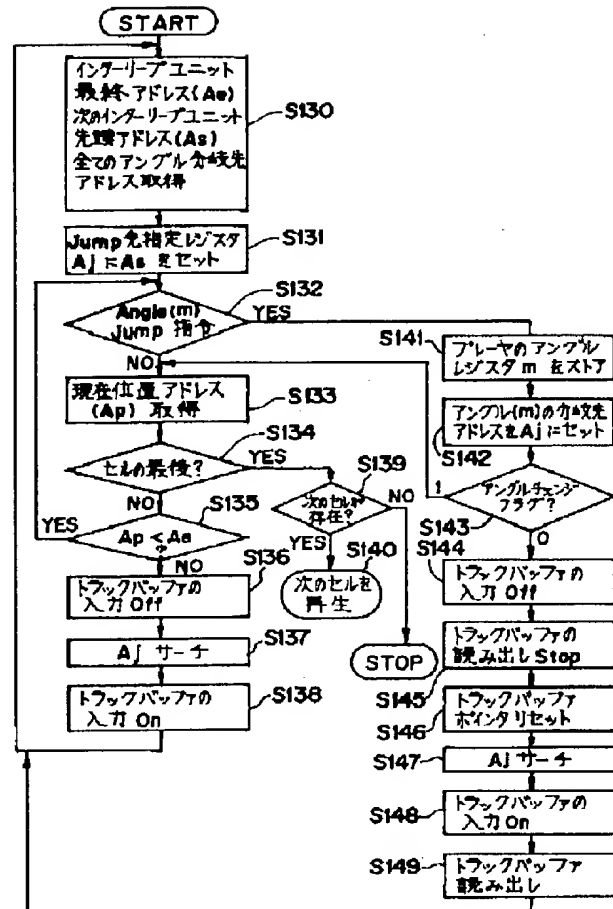
【図 19】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G11B 27/00

D

(72) 発明者 守山 義明

埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パ
イオニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 山本 薫

埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パ
イオニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 由雄 淳一

埼玉県所沢市花園 4 丁目 2 6 1 0 番地 パ
イオニア株式会社所沢工場内